

# Physikalische Berichte

Unter Mitwirkung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft

herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für technische Physik  
unter der Redaktion von L. Dede

19. Jahrgang

1. Dezember 1938

Heft 23

## 1. Allgemeines

Georg Lockemann. Aus den Sondergebieten von Wissenschaft und Praxis. Ein Beitrag zur Geschichte der physikalischen Chemie. Chem.-Ztg. 62, 489—491, 1938, Nr. 55. (Berlin-Grunewald.) *Dede.*

W. A. Thorpe. The prelude to european cut glass. Journ. Soc. Glass Techn. 22, Trans. S. 5—37, 1938, Nr. 89. (Victoria and Albert Museum, London.) In ausführlicher Darlegung gibt Verf. eine Einführung in die hochstehende Kunst der antiken, besonders der altrömischen Schmuckgläser. Er bespricht die Entwicklung der Kristallgläser und ihre verschiedenen Schliffverzierungsarten. Die Ausführungen sind gestützt auf alte Aufzeichnungen (Plinius), die größtenteils angeführt sind. In guten Photographien sind einige hervorragende Stücke dieser alten Kunst dargestellt. *Tepohl.*

Canal Rays. Current Science, Special Nr., Bangalore 1937, 31 S. [S. 2410.]

*Szivesy.*

Louis A. Pipes. An operational treatment of nonlinear dynamical systems. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 29—31, 1938, Nr. 1. (Univ. Madison, Wisc.) Die Operatorenmethode wurde bisher nur auf die Lösung von linearen Differentialgleichungen angewandt. Verf. untersucht eine Ausdehnung der Methode auf nichtlineare Gleichungen vom Typus  $\ddot{x} + k\dot{x} + hx + ax^2 + 2bx\dot{x} + cx^2 = f(t)$ . Die Lösung ist sehr einfach auszuwerten, unter Anwendung einer Tafel der üblichen Operatorequivalente. *J. Holtmark.*

H. C. Montgomery. An optical harmonic analyzer. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Ein Instrument, welches auf optischem Wege eine Fourier-Analyse mit 30 Komponenten auszuführen gestattet, wurde gebaut. Grundfrequenzen von 65 bis 310 Hertz können verwendet werden, das Amplitudenbereich ist ungefähr 35 db. Das Prinzip der Anordnung ist nicht angegeben. *J. Holtmark.*

H. J. Buchanan-Wollaston. A useful statistical test. Nature 142, 160, 1938, Nr. 3586. (Fisheries Lab. Lowestoft.) *Dede.*

H. Ertel. Zur Frage des Zusammenhangs der universellen physikalischen Konstanten. Naturwissensch. 26, 463, 1938, Nr. 28. (Meteorol. Inst. Univ. Berlin.) Im Zusammenhang mit der von F. Möglicher (diese Ber. S. 1550) geforderten oberen Grenze der Materiewellenlänge ( $\nu_{\max} = 2,3 \cdot 10^{23} \text{ sec}^{-1}$  entsprechend) ist es sinnvoll, auch eine untere Grenze zu fordern, die mit dem Weltradius  $2R = 2\sqrt{\lambda}$  gleichgesetzt werden kann, da „offensichtlich überkosmische Längemaße physikalisch sinnlos wären“. Diese untere Grenze entspricht  $\nu_{\min} = 9,9 \cdot 10^{-17} \text{ sec}^{-1}$ . Das Verhältnis dieser beiden Grenzwellen ist  $2,3 \cdot 10^{39}$ , was mit dem Verhältnis der elektrostatischen und der

Gravitationskräfte der geladenen Teilchen übereinstimmt und zu einer früheren Formel des Verf. (diese Ber. 16, 623, 1935) für die kosmologischen Konstanten  $\lambda$  führt. Riewe.

**Félix Michaud.** Le mystère du vide. Rev. scient. 76, 317—318, 1938, Nr. 8. Kurze Bemerkungen über die physikalischen Eigenschaften des Vakuums. *Szivessy.*

**G. García.** Le equazioni generali della dinamica relativist ristretta. Lincei Rend. (6) 27, 23—26, 1938, Nr. 1. Die allgemeinen dynamischen Gleichungen der speziellen Relativitätstheorie werden für ein System von  $n$  Massepunkten mit  $k$  Freiheitsgraden bzw. bei einem nicht holonomen System mit  $k$  Beweglichkeiten aufgestellt. Hierbei wird wiederum der allgemeinste Fall angenommen, daß das System nur Bindungen hinsichtlich der Beweglichkeit unterworfen ist. Die Plancksche Vektorgleichung für die Bewegung eines freien Massepunktes und die Prinzipien von d'Alembert und Lagrange werden für den vierdimensionalen Fall erweitert. Schön.

**V. V. Narlikar.** Postulates in the relativity theories of gravitation. Current Science 7, 5—8, 1938, Nr. 1. (Benares Hindu Univ.) Vortrag, gehalten am 16. März 1938 anlässlich der „Mathematical Conference“ in Lucknow, in welchem Verf. über die in den relativistischen Theorien der Gravitation gemachten Postulate berichtet. Szivessy.

**E. A. Milne.** On the equations of electromagnetism. I. Identifications. Proc. Roy. Soc. London (A) 165, 313—332, 1938, Nr. 922.

**E. A. Milne.** Dasselbe. II. Field Theory. Ebenda S. 333—357. [S. 2426.] Henneberg.

**Frank Benford and A. G. Worthing.** An Important  $\lambda T$  relation for black-body radiation. Phys. Rev. (2) 53, 948, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co., Univ. Pittsburg.) [S. 2450.] Justi.

**H. R. Crane and J. Halpern.** New experimental evidence for the existence of neutrino. Phys. Rev. (2) 53, 789—794, 1938, Nr. 10. (Univ. Michigan, An Arbor.) [S. 2401.] Jaeckel.

**B. Kwal et J. Solomon.** La loi de Stefan et l'électrodynamique non linéaire. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 205—208, 1938, Nr. 5. Es werden verschiedene Folgerungen gezogen, die sich aus der Aufgabe der Linearität der elektrodynamischen Gleichungen, wie in der Theorie von Born, ergeben. Insbesondere wird unter allgemeinen Annahmen untersucht, wie sich das Stefan-Boltzmannsche Gesetz bei hohen Temperaturen ändern würde; die verschiedenen Möglichkeiten werden aufgezählt. Schließlich wird diskutiert, wie sich in diesem Falle das Wiensche Verschiebungsgesetz ändern würde. Justi.

**J. C. Hubbard.** The crevasse phenomenon in piezoelectric quartz and its application in physical measurements. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 87—88, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Mit dem früher vom Verf. beschriebenen piezoelektrischen Ultramikrometer, welches Verschiebungen bis zu  $10^{-9}$  cm herab zu bestimmen erlaubt, wurde eine Reihe von neuen Messungen ausgeführt. Mit dieser Methode kann man die Wärmeausdehnung von dünnen Drähten, den Durchmesser von Haardrähten oder die Wirkung von kleinen Temperatur- und Druckänderungen auf die Dielektrizitätskonstante von Gasen bestimmen, ferner den Feuchtigkeitsgehalt dünner Häute und die Dielektrizitätskonstante solcher Häute abschätzen. K. Holtzmark.

**Paul Hahn.** Trägheit und Trägheitskräfte. ZS. f. Unterr. 51, 101—106, 1938, Nr. 3. (Breslau.) Verf. gibt eine Reihe von Versuchen an, die im Schulunterricht den Begriff der Trägheitskraft und die damit zusammenhängenden Begriffe näherbringen sollen.

*O. Brandt.*

**Theodor Schmidt.** Vakuumofen zur Untersuchung von Kohleproben. Akust. ZS. 3, 181—182, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) Kohlegrießproben sollten unter Vakuum ausgeheizt und ihr Widerstand gemessen werden. Der Apparat dazu stellt eine Verbindung zwischen einem Kohlerohrfen im Vakuum mit einem Schüttelmikrophon dar. Der Aufbau wird im einzelnen beschrieben.

*Lübcke.*

**Erich Waetzmann.** Demonstration von Untertönen. Akust. ZS. 3, 130—131, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) [S. 2372.]

*Lübcke.*

**Klaus Clusius.** Einfache Vorführung der Luftverflüssigung nach Linde. ZS. f. Unterr. 51, 95—97, 1938, Nr. 3. (Phys.-Chem. Inst. Univ. München.) Verf. beschreibt einen einfachen Apparat, der sich auch in der Werkstatt ohne besondere Schwierigkeiten herstellen läßt.

*O. Brandt.*

**S. Janß.** Messungen an der Sonne. I. u. II. ZS. f. Unterr. 51, 97—101, 149—155, 1938, Nr. 3 u. 4. (Wandsbek.) Es werden Messungen angegeben, die sich mit den Mitteln der Schule mit ausreichender Genauigkeit durchführen lassen.

*O. Brandt.*

**Karl Willy Wagner.** Vorschlag zu einer praktischen Definition der Lautheit. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 52, 14—18, 1938, Nr. 1. [S. 2371.]

*Lübcke.*

**Enrique Moles et Antonio Escribano.** Sur la densité-limite des gaz  $O_2$  et  $CO_2$ . Poids atomique du carbone. C. R. 207, 66—68, 1938, Nr. 1. Unter den verschiedenen physikalisch-chemischen Methoden zur Bestimmung des Atomgewichtes besitzt das Berthelotsche Verfahren der Grenzdichte die größte Genauigkeit; bei seiner Benutzung haben die Verf. zunächst die Dichte des reinsten Sauerstoffs bei Drucken zwischen 1 und 0,5 Atm. unter stets gleichen Bedingungen gemessen und auf  $p = 0$  extrapoliert, wobei sich ebenso wie im Falle des  $N_2O$ ,  $CO_2$ ,  $F_4Si$ ,  $NH_3$  und  $SO_2$  eine lineare Abhängigkeit der Dichte vom Druck ergab. Die zur Bestimmung ihrer Grenzdichte gebrauchte Kohlensäure wurde durch Pyrolyse teils von  $CO_3Na_2$ , teils von  $CO_3Mg_2$  gewonnen, getrocknet und durch fraktionierte Sublimation gereinigt. Die Messungen unter 760 mm Hg Druck ergaben eine normale Dichte von 1,428 94 für  $O_2$  und 1,976 934 für  $CO_2$ , bei 380 mm Hg von 1,428 294 für  $O_2$  und 1,970 137 für  $CO_2$ , woraus sich die Grenzdichten ( $p = 0$ ) von 1,427 644 für  $O_2$  und 1,963 340 für  $CO_2$  ergeben. Die beiden verschiedenen  $CO_2$ -Präparate lieferten gut übereinstimmende Werte, die für die Reinheit des Gases sprechen. Das Verhältnis der beiden Grenzdichten von  $CO_2$  und  $O_2$ , multipliziert mit dem Molekulargewicht 32,000 des  $O_2$ , ergibt ein Molekulargewicht der  $CO_2$  von 44,007 4; danach ist das Atomgewicht des Kohlenstoffs 12,007 4. Diese Zahl stimmt praktisch mit dem Zahlenwert 12,006 4 überein, den Moles und Salazar durch die Vergleichung der Dichten von CO und  $O_2$  erhielten, ebenso wie mit dem Zahlenwert 12,006 9, den Moles und Toral aus dem Dichteverhältnis von  $CO_2$  und  $O_2$  erhalten hatten. Damit schließen sich die Verf. dem zweiten Bericht der Commission des Éléments an, demgemäß das Atomgewicht des Kohlenstoffs  $M_C = 12,007 \pm 0,001$  beträgt.

*Justi.*

**H. Gockel.** Neuere Gangbeobachtungen an Pendeluhrn. ZS. f. Geophys. 14, 97—107, 1938, Nr. 3/4. (Göttingen.) Gangbeobachtungen an zwei senk-



recht zueinander schwingenden Schuler-Pendeln von Mai bis September 1937. Dabei wurden Gangsprünge gefunden, die sich etwa alle 6 Tage wiederholten und etwa  $10^{-2}$  sec/dies betragen. Diese Sprünge erfolgen bei beiden Uhren zur gleichen Zeit. Die Beobachtung des Zeitsignals aus Greenwich zeigt dieselben Sprünge, so daß eine gemeinsame Ursache angenommen werden kann. Mehrfach wurden Koinzidenzen mit Erdbeben gefunden. Verf. untersucht die verschiedenen Einflüsse, von denen die Richtungsänderung der Schwerkraft am wahrscheinlichsten ist. *Riewe.*

**H. Gockel und M. Schuler.** Über eine neue Schuler-Uhr mit Selbstantrieb und die Gangleistungen zweier Schuler-Pendel von Mai bis September 1937. ZS. f. Phys. 109, 433—458, 1938, Nr. 7/8. (Göttingen.) Aufbau und Fehlerquellen der Uhren, Beschreibung eines neuen Antriebs ohne Arbeitsuhr, Besprechung der Fehlermöglichkeiten: Gangfehler durch Phasenfehler des Antriebs  $10^{-8}$  sec/sec. Der zweite Teil behandelt die Gangunterschiede zweier Schuler-Pendel, über die im vorstehenden berichtet wurde; die Darstellung ist hier etwas eingehender. *Riewe.*

**Berndt.** Teilung bei mit mehrzähligen Werkzeugen hergestellten Stirnrädern mit gerader Evolventenverzahnung. TZ. f. prakt. Metallbearb. 48, 557—562, 1938, Nr. 15/16. Für die Fälle: 1. Evolventen verschiedener Grundkreise, 2. unregelmäßige, aber stets in gleicher Form wiederkehrende Zahnflanken gibt es keine eigentliche Eingriffsteilung mehr; im Fall 2 kann aber aus der Ungleichförmigkeit einer beliebigen Kreisteilung auch auf die der Grundkreisteilung geschlossen werden. Im Anschluß daran werden „kongruent-ähnliche“ Flanken betrachtet, die bei gleichzeitiger Bearbeitung zweier benachbarter Flanken durch ein mehrzähliges Werkzeug entstehen. Die Betrachtung verschiedener Fälle zeigt, daß von der Maschine herrührende Teilungsfehler bei derartigen Flankenformen durch die Messung der Eingriffsteilung nicht oder nur sehr abgeschwächt zu erfassen sind. Dagegen äußern sie sich in der Kreisteilung, wenn auch nicht auf allen Kreisen; es genügt also nicht, die Gleichförmigkeit der Kreisteilung etwa nur auf dem Teilkreise zu untersuchen. Vom Werkzeug herrührende Teilungsfehler sind dagegen auch durch die Messung der Eingriffsteilung einwandfrei zu ermitteln; für die Gleichförmigkeit der Kreisteilung gelten die vorher gemachten Ausführungen. *Berndt.*

## 2. Mechanik

**G. Lampariello.** Sulla composizione dei movimenti secondo il Poincaré. Lincei Rend. (6) 27, 27—31, 1938, Nr. 1. Auf Grund seiner Definition der zusammengesetzten Bewegung, nach der in einem System von Massepunkten mit mehreren gleichzeitigen Bewegungen, die zusammengesetzte Bewegung aus der Resultanten der Einzelbewegungen besteht, beweist Poincaré den Satz, daß eine aus mehreren starren Bewegungen zusammengesetzte Bewegung ebenfalls starr ist. In der Beweisführung dieses Satzes, der bisher allgemein als gültig angenommen wurde, wird ein Fehler nachgewiesen, und es wird gezeigt, daß die notwendige und hinreichende Bedingung dafür, daß eine aus zwei Bewegungen zusammengesetzte Bewegung starr ist, darin besteht, daß wenigstens eine der beiden Bewegungskomponenten rein translatorisch ist. *Schön.*

**Gustav Mie.** Der Trägheitsfaktor. ZS. f. Unterr. 51, 90—94, 1938, Nr. 3. (Freiburg i. B.) Eingehende kritische Behandlung des Gegenstandes. *O. Brandt.*

**N. Moisseiev.** Sur la stabilité Jacobienne généralisée d'une trajectoire périodique. R. C. Moskau (N.S.) 18, 537—541, 1938, Nr. 8. Nach einleitenden Bemerkungen definiert Verf. die allgemeine Jacobische Beständigkeit (stabilité Jacobienne généralisée = SJG) und Unbeständigkeit (instabilité Jacobienne généralisée = IJG) einer periodischen Bahn. Anschließend werden einige Sätze über diese Bahnen aufgestellt. Den Schluß der Arbeit bildet ein Beispiel, in dem die Erörterungen auf die Keplerschen Ellipsen angewandt werden, von denen gezeigt wird, daß sie die SJG besitzen. *Päsler.*

**Harvey C. Hayes and W. F. Curtis.** A new acceleration meter. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 84, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Ein neuer Beschleunigungsmesser wurde entwickelt. Eine feindrahtige Spule ist über einen Draht aus magnetostruktivem Stoff gewickelt. Eine Masse, deren Beschleunigung gemessen werden soll, ist an diesem Draht so aufgehängt, daß eine Beschleunigung der Masse eine Dehnung des Drahtes bewirkt. Wegen der Magnetostruktion wird die Impedanz der Spule geändert. Diese Änderung wird in einer Impedanzbrücke gemessen. *J. Hollsmark.*

**Frank Wenner and Irvin L. Cooter.** Precise control and measurement of the speed of a rotating shaft having a mechanical load of 200 watts. Phys. Rev. (2) 53, 927, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) [S. 2427.] *Johannsen.*

**M. Grützmaker und W. Lottermoser.** Die Verwendung des Tonhöhen-schreibers bei mathematischen, phonetischen und musikalischen Aufgaben. Akust. ZS. 3, 183—196, 1938, Nr. 4. (Phys. Techn. Reichsanstalt.) Das bereits beschriebene Gerät zur trägheitsfreien Aufzeichnung von Melodiekurven wurde dadurch verbessert, daß gleichzeitig auf demselben Papier zur Lautabgrenzung und als Maß der Schallstärke das Oszillogramm des Vorgangs aufgezeichnet wird. Auf die Melodiekurve wird gleichzeitig ein Strichmaßstab von temperierten Halbtönen mitphotographiert, dadurch ist die Bestimmung der Frequenzen wesentlich erleichtert. Das Gerät wird zur anschaulichen Darstellung der reinen Amplitudenmodulation, der reinen Frequenzmodulation und der Schwebung benutzt. Sehr ausführliche phonetische Untersuchungen über die Melodiebewegungen auf Vokalen und Umlauten und in Sätzen sowie musikalische Untersuchungen mit einem Vergleich gesprochener und gesungener Melodie werden mit schönen Aufnahmen gegeben. *Lübcke.*

**O. Hugo Schuck.** An adjustable tuning Fork. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 86—87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (C. G. Conn. Ltd.) Eine elektromagnetisch erregte Stimmgabel mit Röhrensteuerung ist an den Zinken mit kleinen Gewichten ausgestattet, mit deren Hilfe die Frequenz um  $\pm 3\%$  geändert werden kann. Die Gewichte lassen sich während des Betriebes verschieben. Die jeweilige Lage wird an einer Skala abgelesen, die in Frequenzen geeicht ist. Die Stimmgabel wird für das chromatische Stroboskop verwendet. *J. Hollsmark.*

**V. Rasumikhin.** The measurement of alternating pressure by the piezo-electric method. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 447—452, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) Seit dem ersten Hinweis auf die Möglichkeit von Druckmessungen auf piezoelektrischem Wege durch J. Thomson und D. Keys (1921) hat diese Methode, besonders durch die Arbeiten von Kluge und Linckh, solche Verbreitung erfahren, daß eine minutiöse Prüfung der erreichbaren Genauigkeit, etwaiger systematischer Fehlerquellen und ihrer Beseitigung schon sehr notwendig schien. Verf. hat diese durchgeführt mit dem Ergebnis, daß sowohl



durch Annäherungsrechnung als durch den Versuch nachgewiesen wurde, daß die übliche Ausführung der Druckkammer mit Zentrierungskügelchen zu nicht-linearer Abhängigkeit zwischen Druck und sich auf den Belegungen einstellender und gemessener elektrischer Potentialdifferenz Anlaß gibt. Abhilfe schafft Ersatz des Kügelchens etwa durch genau abgeschliffenes, planparalleles Plättchen zur Abstützung der Quarzkristalle gegen den Kammerdeckel. Auch ist es zur richtigen Registrierung einer veränderlichen Größe bekanntlich notwendig, daß die Registriereinrichtung ein lineares Schwingungssystem mit einer Eigenfrequenz darstellt, die höher liegt als die maximale Frequenz der äußeren Kraft. Auch diese Bedingung wird von der üblichen Druckkammerkonstruktion, wie eine leichte Näherungsrechnung zeigt, nicht erfüllt, d. h. auch dadurch Proportionalität zwischen Meßgröße und Anzeige unmöglich gemacht. Schließlich wurde der Einfluß der Veränderung der elektrischen Parameter der Anlage: Heizstrom der Elektrometer- und der Verstärkerröhre, Anoden- und Schirmgitterspannung, in wiederholter Graduierung der Anlage aufgezeigt und gemessen. Auch diese Untersuchungen zeigten, daß der gegenwärtige Aufbau des Piezomanometers den an eine solche Einrichtung zu stellenden Anforderungen nicht zu genügen imstande ist.

*Kraus.*

**Erich Einecke.** Studien über das Gallium, Indium und Thallium. ZS. f. anorg. Chem. **238**, 113—174, 1938, Nr. 2/3. (Chem. Inst. Univ. Kiel.) Verf. berichtet über die Untersuchung einiger der metallischen Eigenschaften von Gallium, Indium und Thallium. Die Härten wurden nach dem Ritzverfahren von Mosz ermittelt und ergaben sich zu:  $H_{Ga} : H_{In} : H_{Tl} = 2,9 : 1,0 : 1,1$ . Ein Vergleich der Walzfähigkeit ergab, daß die Duktilität von Gallium, selbst in der Nähe seines Schmelzpunktes, außerordentlich viel kleiner ist als die von Indium oder Thallium. Eine Festigkeitsbestimmung an Galliumeinkristallen ergab einen mit dem entsprechenden Wert des Zinkes nahezu übereinstimmenden Wert. Ferner konnte erwiesen werden, daß unter Oxydationsausschluß auch Gallium schweißbar ist. Die Untersuchungen des Verf. zeigten weiter, daß die von nichtmetallischen Stoffen bekannten Gesetzmäßigkeiten der Erstarrungsgeschwindigkeit auch für Metalle gültig sind. Versuche über die Herstellbarkeit von metallischen Emulsionen ergaben, daß auch beim Gallium, allerdings dort nur bei Anwendung eines elektrochemischen Verfahrens, eine kolloide Dispersion erzielbar ist. Bemerkenswert ist die Reaktionsträgheit dieses kolloidalen Galliums. Der Verf. untersuchte ferner eingehend das anodische Verhalten des Galliums in alkalischen, neutralen und sauren Elektrolyten. Unter anderem wurde dabei auch die Leitfähigkeitsabnahme während der Polarisation genau aufgenommen sowie der Verlauf der Formierung bei der elektrochemischen Oxydation studiert. Weiter wurden die Vorgänge bei der Wechsellipolarisation des Galliums, die Lösung des Metalls in einer Säure unter- und oberhalb des Schmelzpunktes sowie die elektrochemische Reduktion der Ga III-, In III- und Tl III-Oxyde messend verfolgt. Die Reduktion des In- sowie des Tl-Oxydes verlief mit großem Nutzeffekt, während das Ga-Oxyd nur an Metallen mit großer Überspannung reduzierbar war. Nach den elektrochemischen Befunden konnten am Gallium ähnliche elektrische Ventilwirkungen erwartet werden wie etwa am Aluminium. Diese Erwartungen konnten durch die Aufnahme der Stromspannungscharakteristik auf das beste bestätigt werden. Die auf Grund der Untersuchungen des Verf. sich ergebenden Ähnlichkeiten des Galliums mit den im periodischen System der Elemente benachbarten Metallen wird von dem Verf. eingehend diskutiert.

*Bomke.*

**Hugo Westhoff.** Kritische Zusammenstellung der neuesten und wichtigsten Dauerfestigkeitsuntersuchungen von Alumi-

nium-Knetlegierungen ZS. f. Metallkde. 30, 258—265, 1938, Nr. 8. (Berlin-Hermsdorf.) *Dede.*

V. Hauk und W. Neumann. Ein Zeiteffekt bei der raschen Dehnung von Kautschuk. Naturwissensch. 26, 365—366, 1938, Nr. 21/22. (I. Chem. Lab. Univ. Wien.) Verff. haben kürzlich (Monatshefte f. Chem. 72, 32, 1938) gefunden, daß zwischen den adiabatischen und den isothermen Spannungsdehnungskurven von Kautschuk ein rein thermodynamisch nicht erklärbarer Unterschied besteht. Die Verff. berichten jetzt über weitere Versuche zur Nachprüfung ihrer Vermutung, daß es sich bei diesem Effekt um einen Einfluß der Dehnungsgeschwindigkeit auf die Streckung der Molekülketten handelt. Es wurden zu diesem Zweck mit Hilfe einer Spezialapparatur Spannungsdehnungskurven aufgenommen, bei denen der Dehnungsvorgang (Dehnungsgrad 450 %) 0,68, 2,5, 5,7 und 9,1 sec dauerte. Ferner wurde unter sonst gleichen Versuchsbedingungen auch eine Isotherme aufgenommen. Es ergab sich, daß die Adiabate mit der kleinsten Dehnungsdauer für eine bestimmte Dehnung die größte Kraft verlangt. Bei größer werdender Dehnungsdauer wird dieser Kraftbedarf immer geringer, um schließlich den der isothermen Dehnung anzunehmen. Damit scheint bewiesen, daß neben den rein thermodynamischen Effekten auch die Dehnungsgeschwindigkeit selbst von Bedeutung ist, indem bei der raschen Dehnung Ketten in verknäultem Zustand mitgerissen werden, die infolge ihrer gegenseitigen Behinderung den größeren Kraftbedarf der Dehnung bewirken. Der hierbei maßgebliche Zeiteffekt liegt nach den Messungen der Verff. in der Größenordnung einiger sec. *Bonke.*

Roger Duchêne. Nouvelle méthode pour la mesure des débits gazeux. C. R. 207, 35—37, 1938, Nr. 1. Es wird eine Methode angegeben zur Messung der durchfließenden Gasmengen in Rohrleitungen von großem Durchmesser ( $d = 0,5$  bis 1 m). Es wird dem strömenden Gas an einer Stelle der Rohrchse eine kleine Menge eines farbigen Gases zugeführt und die Zeit bis zum Eintreffen an einer zweiten stromabwärts gelegenen Stelle gemessen. Daraus ergibt sich die Maximalgeschwindigkeit im Rohrquerschnitt. Bei der Berechnung der Durchflußmenge wird vernachlässigt, daß die mittlere Geschwindigkeit etwas geringer ist als die Maximalgeschwindigkeit im Rohrquerschnitt. *H. Schlichting.*

G. Nebbia. Le linee delle quantità di moto totali in correnti liquide permanenti gradualmente varie. Lincei Rend. (6) 26, 433—439, 1937, Nr. 12. Für einen beliebigen Querschnitt einer Flüssigkeitsströmung läßt sich eine Größe definieren, die die Dimension einer Bewegungsgröße hat und die gesamte Bewegungsgröße darstellt, die die Flüssigkeitsmenge in dem betrachteten Querschnitt besitzt. Sie setzt sich additiv aus zwei Gliedern zusammen, die die potentielle und die tatsächliche Bewegungsgröße darstellen. Diese Darstellung ist ganz analog der der spezifischen Gesamtenergie, für die sich ein ähnlicher Ausdruck ergibt. Es werden einige Folgerungen aus dieser Beziehung gezogen und auf die Strömung in Flußbetten angewandt. *Schön.*

Ernst Jenekel und Alfons Schwittmann. Transformationspunkt-Bestimmung an zusammengesetzten Gläsern durch Messung der Viskosität. Glastechn. Ber. 16, 163—170, 1938, Nr. 5; auch Diss. A. Schwittmann, Univ. Münster. (Kaiser-Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. Berlin-Dahlem.) [S. 2392.] *Tepohl.*

Karl Willy Wagner. Vorschlag zu einer praktischen Definition der Lautheit. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 52, 14—18, 1938, Nr. 1. Bemerkung zur Priorität ebenda S. 148, Nr. 4. In der Schalltechnik benutzt man bisher als Maß der Lautstärke das Dezibelmaß in Verbindung mit



der Frequenzbewertung nach den Kurven gleicher Lautstärke. Die Lautheitsempfindung steht zur Lautstärke in einer über den Lautstärkenbereich nicht konstanten empirischen Beziehung. Die Versuche einer rein psychologisch begründeten Lautheit werden besprochen. Dann wird vom Verf. vorgeschlagen, der Lautempfindung als zahlenmäßigen Ausdruck eine dem Schalldruck des gleichlautenden Normaltones  $p$  proportionale Größe zuzuordnen. Praktisch gut geeignet erscheint dem Verf. der Wert  $p/100 p_0$ , wo  $p_0$  der Schalldruck an der Hörschwelle für 1000 Hertz ist. Den Lautstärken in Phon von 10 bis 100 phon werden Lautheiten in „Wien“ von 0,03 bis 1000 Wien zugeordnet. *Lübcke.*

**G. W. C. Kaye.** Sound and noise insulation. Journ. scient. instr. 15, 185—190, 1938, Nr. 6. Zusammenfassender Bericht über die Geräuschmeßskala, die Gesichtspunkte für die Schallisolation von Bauteilen: Wänden, Fenstern, Decken. Schallabsorption. Körperschallisolation von Maschinen. *Lübcke.*

**Paul Huber.** Some physical problems in noise measurement. Journ. appl. Phys. 9, 452—456, 1938, Nr. 7. (Gen. Motors Prov. Ground Milford, Mich.) Prüfung von objektiven Geräuschmessern ergab unter gleichen Verhältnissen Übereinstimmungen bis auf 0,5 db. Fehler können auftreten durch das Mikrophon und die Abhängigkeit seiner Empfindlichkeit für Frequenzen bis herab zu 30 Hertz von der Temperatur. Für den Temperaturbereich von 20 bis 114° F werden für einige Mikrophontypen Frequenzgänge angegeben. Die Deutung der Geräuschmessung wird sehr erleichtert durch eine Aufzeichnung der Gesamtlautstärke z. B. von der Wagengeschwindigkeit und der Frequenzgänge bei einzelnen Geschwindigkeitsstufen. *Lübcke.*

**F. A. Firestone.** The mobility method of computing the vibration of linear mechanical and acoustical systems: Mechanical-electrical analogies. Journ. Appl. Phys. 9, 373—387, 1938, Nr. 6. (Dep. Phys. Univ. Michigan, Ann. Arbor.) In Analogie zu der elektrischen Vektormethode werden auch auf mechanische Schwingungen die komplexen Vektormethoden angewandt. Statt der elektrischen Potentialdifferenz wird die Geschwindigkeit (Schnelle) über ein mechanisches Element, d. h. Schnelle an einem Ende relativ zu der am anderen Ende eingeführt. Damit hängt die Beziehung zwischen der Schnelle über einem Element zu der darauf ausgeübten Kraft nur von den Eigenschaften des Elements ab. Statt der Impedanz wird die „Beweglichkeit“ eingeführt als komplexes Verhältnis der Schnelle über einem Element zu der darauf wirkenden Kraft. Es ergibt sich dann das Analogiesystem: Kraft—Strom, Schnelle—Spannung, Masse—Kapazität, Federung—Induktivität. Diese Rechenmethode wird auf eine Reihe von Beispielen angewandt. Das Beweglichkeitsverfahren besitzt große Vorteile für die Berechnung freier oder erzwungener Schwingungen von linearen Systemen. Ausgleichsvorgänge, sowie Systeme mit verteilten Massen und Elastizitäten lassen sich nicht erfassen. Bei großer Dämpfung bestehen allgemein Schwierigkeiten. *Lübcke.*

**Erich Waetzmann.** Demonstration von Untertönen. Akust. ZS. 3, 130—131, 1938, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) Setzt man eine Stimmgabel gegen eine Resonanzplatte, so können bei geeigneter Kupplung Untertöne erregt werden. Beim Savartschen Rad drückt man einen Streifen steifes Kartonpapier nach Art einer Zunge gegen die umlaufenden Zahnräder. Durch Ändern der Halterung und Wahl des Druckes kann man sehr laute Untertöne erhalten. Man erhält so leicht Untertöne bis zur  $\frac{1}{6}$  Grundfrequenz herab. *Lübcke.*

**Erich Waetzmann und Rudolf Kurtz.** Untertöne. Ann. d. Phys. (5) 31, 661—680, 1938, Nr. 7. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) Hinweis auf die Bedeutung von



Untertönen für Schallaufnahme- und Schallwiedergabegeräte. Während bisher die Untersuchungen sich meist im Anschluß an den Meldeschen Fadenversuch auf solche an Saiten und auch an Konuslautsprechern erstreckten, werden hier experimentelle Beobachtungen von Untertönen an elektromagnetischen Telephonen, an Kohlemikrophonen sowie in kombinierten akustischen Kreisen beschrieben. Im allgemeinen handelt es sich um Resonanzerscheinungen, wobei jedoch Verstärkungen auffällig groß sein können. Die Stärke der Primärschwingungen kann dabei gering sein, auch ist häufig erst eine Einschwingzeit erforderlich. *Lübcke.*

**Olaf Devik and Helmer Dahl.** Acoustical output of air sound senders. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 50—62, 1938, Nr. 1. (Chr. Michelsen's Inst. Bergen, Norway.) Die Möglichkeit der Verwendung einer Rayleigh-Scheibe bei der Ausmessung von sehr starken Schallfeldern (150 db) wurde theoretisch und praktisch untersucht. Diese Möglichkeit wurde bestätigt, und ein Instrument wurde ausgebildet, wo die Rayleigh-Scheibe unmittelbar mit einem Zeiger verbunden war und eine direkte Ablesung gestattete. Mit Hilfe dieses Instruments wurde das Schallfeld von zwei Luftschallsendern für die Schifffahrt ausgemessen. Eine solche Messung gibt sowohl die gesamte Schallausstrahlung wie die Richtung der Energiefortpflanzung. Neben der Rayleigh-Scheibe wurde auch ein Kristallmikrophon benutzt. Bei dieser großen Lautstärke kann man das Kristallmikrophon an einen gewöhnlichen Gleichrichter legen, welcher mit einem gewöhnlichen Galvanometer verbunden werden kann. *J. Holtsmark.*

**Ray S. Alleman.** Acoustic absorption and reflection coefficients in gases by supersonic interferometry. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 88, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (John Hopkins Univ.) Die notwendigen experimentellen Bedingungen bei der akustischen Interferometrie in Gasen wurden optisch und elektrisch untersucht, mit besonderer Berücksichtigung der Wirkung der Begrenzung des akustischen Feldes und der Wirkung einer fehlenden Parallelität der Spiegelflächen. Die Forderung der Parallelität ist ebenso scharf wie beim optischen Interferometer. Die richtige Einstellung findet man am besten durch Einstellung auf maximale Höhe der Interferenzmaxima. Neu ausgeführte Bestimmungen von Reflexionskoeffizienten bei 1237 Kilohertz stimmen viel besser mit den von K. F. Herzfeld vorausgesagten Werten überein als die bisherigen Messungen. *J. Holtsmark.*

**S. Parthasarathy.** Sound velocity and chemical constitution. Current Science 6, 322—323, 1938, Nr. 7. (Department Phys. Indian. Inst., Bangalore.) Verf. hat bei 125 organischen Flüssigkeiten die Schallgeschwindigkeit von Ultraschallwellen gemessen. Bei aromatischen Verbindungen ist die Schallgeschwindigkeit im allgemeinen größer als bei aliphatischen. Bei Zunahme der Moleküllänge nimmt auch die Schallgeschwindigkeit zu. Bei Estern hat zunehmende Länge des Alkoholradikals Abnahme der Schallgeschwindigkeit zur Folge. Der Eintritt eines schwereren Atoms in das Molekül setzt die Schallgeschwindigkeit herab. Diese ist um so größer, je größer die Viskosität der Flüssigkeit ist. Isomeren besitzen verschiedene Schallgeschwindigkeiten, falls die Isomerie nicht optischer Art ist. Der Eintritt eines Methylradikals an Stelle einer Äthylgruppe bei einem Ester oder Äther erhöht die Schallgeschwindigkeit. Bei Doppelbindung ist die Schallgeschwindigkeit im allgemeinen geringer als bei einfacher Bindung. Bei Dipolmolekülen ist die Schallgeschwindigkeit im allgemeinen größer; so z. B. beträgt sie bei Benzol 1310 m/sec, bei Nitrobenzol 1455 m/sec. Eine ausführliche Abhandlung soll folgen. *Szivessy.*

**A. van Itterbeek and O. van Paemel.** Measurements on the velocity of sound as a function of pressure in oxygen gas at liquid

oxygen temperatures. Calculation of the second virial coefficient and the specific heats. *Physica* 5, 593—604, 1938, Nr. 7. (Natuurk. Lab. Leuven.) Die Schallgeschwindigkeit in Sauerstoff wurde in einem akustischen Interferometer im Temperaturbereich von 74 bis 92° abs. für Drucke zwischen Atmosphärendruck und 5 cm Hg bei einer Frequenz von 387,5 Kilohertz gemessen. Zunächst wird die Meßanordnung beschrieben, dann die Ergebnisse mitgeteilt und aus der Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit vom Druck auf den Zusammenhang  $W = W_0(1 + sp)$  geschlossen, wobei  $W_0 = (c_p/c_v)_{p=0} (RT/M)$  bedeutet,  $(c_p/c_v)_{p=0}$  das Verhältnis der spezifischen Wärmen im idealen Gaszustand bedeutet und  $R, T, M$  die allgemeine Gaskonstante, die absolute Temperatur und das Molekulargewicht bedeuten. Ferner soll gelten  $s = S/RT$ , worin  $S = B + T(dB/dT)/\lambda + T^2(d^2B/dT^2)/\lambda^2(\lambda + 1)$ , wobei  $B$  den zweiten Virialkoeffizienten darstellt und  $\lambda$  eine Abkürzung für  $c_p/R$  ist. Damit konnte der zweite Virialkoeffizient aus den Schallgeschwindigkeitsmessungen abgeleitet werden; die Formel für  $B$  gilt zwischen 75 und 200° abs. Schließlich haben die Verff. die Größen  $c_p/c_v$ ,  $c_v$  und  $c_p$  bei fünf verschiedenen Temperaturen im Siedebereich des flüssigen Sauerstoffs aus ihren Messungen berechnet. *Justi.*

**Renzo Gianasso.** Formule per il calcolo della velocità del suono e della temperatura di fusione. *Cim. (N.S.)* 14, 486—491, 1937, Nr. 10. (Lab. Sperim. Soc. Naz. Cogne, Aosta.) Zur Berechnung der Kompressibilität, des thermischen Ausdehnungskoeffizienten und der Schwingungsfrequenz einfacher Gitter wurden in einer früheren Mitteilung (diese Ber. 18, 588, 1937) Formeln angegeben, in denen die Koordinationszahl der Atome, die spezifische Wärme, die Masse der Atome, der Abstand koordinierter Atome, die elektrische Elementarladung und eine zunächst unbekannte Zahl auftreten, die die Zahl der Koordinationselektronen darstellt. Ähnliche einfache Formeln mit den gleichen Konstanten werden nunmehr für die Schallgeschwindigkeit und den Schmelzpunkt aufgestellt. Die Formel für die Schallgeschwindigkeit wird an neun Elementen, die für den Schmelzpunkt an 52 Elementen nachgeprüft. Dabei werden für die Zahlen der Koordinatenselektoren Werte eingesetzt, die die beste Übereinstimmung mit den experimentellen Werten ergeben. Für einige Elemente sind diese Zahlen in sämtlichen Formeln gleich und stimmen mit der Valenz überein (Li, Na, K, Rb, Cs, Al, C, Si), bei den meisten Elementen ändern sie sich jedoch von Fall zu Fall, und zwar sind dann im allgemeinen die entsprechenden Größen unter verschiedenen Bedingungen gemessen. *Schön.*

**Elias Klein.** Absolute sound measurement in liquids. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 10, 86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Das grundlegende Problem der absoluten Messung von Schallstärke in Flüssigkeiten wird untersucht. Drei Methoden sind zur Zeit bekannt für derartige Messungen. Ein Apparat für die Messung des Schalldruckes wird beschrieben, mit Hilfe dessen eine Messung der akustischen Größe und gleichzeitig eine Eichung eines Mikrophons vorgenommen werden kann. *J. Holtmark.*

**N. W. Robinson.** The acoustical conductivity of orifices. *Proc. Phys. Soc.* 50, 599—615, 1938, Nr. 4 (Nr. 280). Die akustische Leitfähigkeit ist das Verhältnis der Differenz im Geschwindigkeitspotential auf jeder Seite der Öffnung zu der sich ergebenden Volumengeschwindigkeit. Die Öffnungen, deren Leitfähigkeiten experimentell nach einer früher näher beschriebenen Brückenmethode bestimmt wurden, liegen einmal als Verbindung zwischen zwei Rohren in Serie und parallel; ferner mehrfache Löcher parallel; lange Löcher als Einschnürungen in einem Rohr und an den Rohrenden. In einem Anhang werden die Gleichungen zur



Berechnung der gemessenen Anordnungen gegeben. In der Nähe von kreisförmigen Öffnungen in Zylinderrohren wird die Form der Schallwellenfronten bestimmt.

*Lübcke.*

**B. V. Raghavendra Rao.** Dispersion of acoustic velocity in liquids. Proc. Indian Acad. (A) 7, 163—176, 1938, Nr. 3. (Dep. Phys. Ind. Inst. Sc. Bangalore.) Schall bis  $10^6$  Hertz wird als „Ultraschall“, Schall noch größerer Frequenzen als „Hyperschall“ bezeichnet. Die Schallgeschwindigkeit von etwa  $10^{10}$  Hertz wird aus der Dopplerverschiebung der Feinstruktur monochromatischer Strahlung, hervorgerufen durch die Streuung, bestimmt. Die Messung wird unter vielen Vorichtsmaßnahmen zur Ausschaltung von Temperatureinflüssen zwischen zwei Fabry-Perot-Platten ausgeführt. Bilder zeigen die Feinstrukturverschiebungen an. Eine Dispersion der Schallgeschwindigkeit wurde bei Kohlenstofftetrachlorid und Aceton gefunden, bei Benzin und Toluol nicht. Die Ergebnisse sind:

Geschwindigkeit für	Ultraschall	Hyperschall
Kohlenstofftetrachlorid . . .	$928 \pm 1$ m/s	$1070 \pm 25$ m/s
Aceton . . . . .	$1205 \pm 1$ m/s	$978 \pm 25$ m/s

bezogen auf gleiche Temperaturen. Die Dispersion wird durch die Abhängigkeit der adiabatischen Kompressibilität von der Frequenz der Schallwellen gedeutet.

*Lübcke.*

**G. G. Muller, R. Black and T. E. Davis.** The diffraction produced by cylindrical and cubical obstacles and by circular and square plates. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 6—13, 1938, Nr. 1. (Bell Teleph. Lab. N. Y.) Die vollständigen mathematischen Lösungen für das Beugungsproblem an Zylinder und Würfel wurden ausgearbeitet, es war aber nicht möglich, die in den Gleichungen auftretenden Konstanten so zu bestimmen, daß die Grenzbedingungen sämtlich befriedigt werden konnten. Daher wurden angenäherte Lösungen berechnet, die experimentell geprüft wurden. Die Versuche wurden mit Beugungskörpern von 15 cm Durchmesser und mit verschiedenen Schallfrequenzen ausgeführt. Die Ergebnisse sind in Kurven dargestellt, sie folgen im allgemeinen den berechneten.

*J. Holtzmark.*

**A. van Itterbeck and P. Mariëns.** Measurements on the absorption of sound in carbon dioxide gas. Determination of the relaxation time for the vibrational energy as a function of the temperature. Physica 5, 153—160, 1938, Nr. 3. (Natuurk. Lab. Leuven. Belg.) Aus Absorptionsmessungen in  $\text{CO}_2$  mit 304,4 Kilohertz ergeben sich die Relaxationszeiten bei  $16,6^\circ \text{C}$  zu  $8,3 \cdot 10^{-6}$  sec und bei  $-31,3^\circ \text{C}$  zu  $13,3 \cdot 10^{-6}$  sec in Übereinstimmung mit Bestimmungen von Eucken in einem Druckbereich von 0,2 bis 1 Atm. Vergleichsmessungen wurden noch mit 598,98 Kilohertz im Bereich von 18 bis  $51,3^\circ \text{C}$  durchgeführt. Die im Anschluß an die Knesersche Theorie durchgeführten Berechnungen ergaben, daß die Rotation auf die Relaxationszeit keinen Einfluß hat. Der Einfluß von Verunreinigungen (Wasserdampf) auf die Absorption ist groß.

*Lübcke.*

**A. van Itterbeck and L. Thys.** Influence of a magnetic field on the absorption of sound in oxygen gas. Physica 5, 298—304, 1938, Nr. 4. (Natuurk. Lab. Leuven.) Messungen der Absorption in Sauerstoff wurden mit Ultraschall durchgeführt, wobei die Kraftlinien eines kräftigen Magnetfeldes (bis 6000 Gauß) senkrecht zur Schallausbreitungsrichtung lagen. Bei Atmosphärendruck war der Einfluß groß (bis 20 %) und nahm mit abnehmendem Druck ab, um bei  $20^\circ$  bei 0,3 Atm. zu verschwinden, bei höherer Temperatur bei tieferem Druck. Die Schallgeschwindigkeit wird durch das Magnetfeld nicht beeinflusst. Die Beobachtungen können durch den Einfluß des Magnetfeldes auf den Schwingungs-

zustand des Sauerstoffmoleküls erklärt werden. Bei Stickstoff war kein Einfluß festzustellen bei Raumtemperatur. *Lübcke.*

**W. H. Pielemeier.** Acoustic effect of humidity in gases. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) Im Anschluß an frühere Versuche des Verf. (vgl. diese Ber. 18, 2467, 1937) und Versuche von Kendig mit Sauerstoff wurden jetzt auch Versuche mit Kohlensäure ausgeführt. Bei 528 Kilohertz und 300° K zeigte die Absorption pro cm einen starken Anstieg in dem Bereich des Wasserdampfdruckes von 1 bis 4,2 mm. Bei 1080 Kilohertz waren die Resultate ähnlich. Die maximale Absorption wurde bei einem Wasserdampfdruck von 7,5 mm gemessen. Die Absorption im Maximum ist proportional der Frequenz mit einer Genauigkeit von einem Prozent. Die Messungen zeigen, daß die durchschnittliche Lebensdauer eines Schwingungsquantums in dem  $\text{CO}_2$ -Molekül von geringen Wasserdampfmenngen stark beeinflusst wird. Die von anderen Forschern beobachteten kritischen Frequenzen 45 bis 200 Kilohertz in „trockener“ Kohlensäure sind vielleicht durch Spuren von Wasserdampf vorgetäuscht. *J. Holtzmark.*

**Harold L. Saxton.** Theory of acoustics effects of humidity in  $\text{CO}_2$ . Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) Verf. gibt eine Theorie für die im vorstehenden Bericht von Pielemeier erwähnten Absorptionsmessungen in feuchter Kohlensäure. Näheres wird nicht mitgeteilt, die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment war sehr gut. *J. Holtzmark.*

**H. Stenzel.** Über die von einer starren Kugel hervorgerufene Störung des Schallfeldes. Elektr. Nachr. Technik 15, 71---78, 1938, Nr. 3. (Kiel.) Den bisher durchgeführten Berechnungen über die von einer starren Kugel hervorgerufene Störung des Schallfeldes lag die Annahme zugrunde, daß der Aufpunkt (bzw. die Schallquelle) oder daß der Aufpunkt und die Schallquelle auf der Kugeloberfläche liegen. In der vorliegenden Arbeit wird der Fall, wo Aufpunkt und Schallquelle in großem Abstand von der Kugeloberfläche liegen, für  $2\pi c/\lambda = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10$  berechnet ( $c$  = Kugelradius,  $\lambda$  = Wellenlänge). Die dazu erforderlichen Besselschen Funktionen:

$$S_n(x) = \sqrt{\frac{\pi}{2}} x \cdot J_{n+1/2}(x) \quad \text{und} \quad G_n(x) = (-1)^n \sqrt{\frac{\pi}{2}} x \cdot J_{-n-1/2}(x)$$

werden für die nicht ganzzahligen zwischen 2 und 10 liegenden Werte des Argumentes  $x = 2,2, 2,4 \dots 9,8$  in Tafelform angegeben. *Lübcke.*

**R. B. Lindsay and A. B. Focke.** Finite solid acoustic filters. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 41--44, 1938, Nr. 1. (Brown Univ. Providence, Rhode Island.) Die Theorie der Schallfortpflanzung längs eines in gleichen Abständen belasteten Metallstabes wird gegeben. Ein solches Gebilde wirkt als ein Tiefpaßfilter. Die Ergebnisse wurden mit einem an sechs Stellen belasteten 6 mm starken Stahlstab geprüft. Die Belastung bestand aus Stahlzylindern mit dem Gewicht je 792 g im Abstand 20,32 cm. Die Durchlaßgrenze war etwa 2000 Hertz, das Sperrband erstreckte sich bis 12 650 Hertz, bei welcher Frequenz theoretisch ein schmaler Durchlaßbereich vorhanden sein sollte. Letzterer konnte jedoch nicht mit den vorhandenen Mitteln beobachtet werden. *J. Holtzmark.*

**Robert S. Shankland.** The departure of the overtones of a vibrating string from a true harmonic series. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case School Appl. Sc.) Die Änderung der Frequenz einer Saite bei Vergrößerung der Amplitude wurde gemessen.



Wegen der Biegung der Saite an den Enden bilden die Obertöne keine genaue harmonische Serie, sondern die Obertöne werden etwas erhöht. Die Absolutmessungen der Frequenz wurden mit einer Thyatronanordnung, welche jeden sechzehnten Impuls zählte, bestimmt. *J. Holtzmark.*

**A. Erdélyi.** Inhomogene Saiten mit parabolischer Dichteverteilung. Sitzungsber. Akad. Wien 146 (2a), 589—604, 1937, Nr. 9/10. (Brünn.) K. Karas hat für die Eigenschwingungen inhomogener Saiten, bei denen die Massenbelegung eine quadratische Funktion ist, durch das Ritzsche Verfahren Näherungswerte geschaffen. Verf. integriert die Differentialgleichung der inhomogenen Saite mit parabolischer Massenbelegung durch die Whittakerschen Funktionen:  $M_{k,m}(z)$ . Die exakte Frequenzgleichung ist im allgemeinen eine transzendente Gleichung zwischen Whittakerschen Funktionen. Durch asymptotische Darstellung dieser Funktionen kann die Frequenzgleichung näherungsweise aufgelöst werden. Die Eigenfrequenzen ergeben sich als asymptotische Ausdrücke. Bereits für den kleinsten Eigenwert (Grundschwingung) ist die numerische Übereinstimmung mit den Berechnungen von Karas ganz gut. *Lübcke.*

**R. C. Colwell, A. W. Friend and J. K. Stewart.** The vibrations of symmetrical plates and membranes. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 68—73, 1938, Nr. 1. (Univ. Morgantown, West Virginia.) Die Theorie der schwingenden Platten, welche gewöhnlich für kreisförmige und rektanguläre entwickelt wird, läßt sich auch auf dreieckige Platten ausdehnen, wenn man die Gleichungen für Koordinaten in einem nicht rechtwinkligen Achsenkreuz gelten läßt. Durch Aneinanderfügen von solchen Dreiecken kann man die Schwingungskurve von vieleckigen Platten finden. Angenähert gilt dasselbe dann auch für kreisförmige Platten. Die Theorie wurde experimentell geprüft, und mit einer Ausnahme konnten die Resonanzfrequenzen wiedergefunden werden. *J. Holtzmark.*

**F. Bruns.** Über Versuche mit einem Schallerzeuger starker Leistung. Akust. ZS. 3, 147—153, 1938, Nr. 3. Eine Glasröhre von etwa 3 cm Durchmesser und 1 m Länge war ein- oder beidseitig mit einer dünnen Gummi-membran verschlossen und wurde durch Saugwirkung zu Eigenschwingungen im Bereich von 300 bis 600 Hertz erregt. Der Ausschlag ließ sich bis auf 8 mm steigern. Bei Flüssigkeitsbedeckung der Membran trat bei starker Schwingung eine Strahlwirkung auf, bei geringerer Schwingung ein Herausschleudern einzelner Tropfen, die sich auf der Oberfläche bewegen und wie Schrotkugeln nebeneinanderliegen. In einer auf der Membran stehenden Alkoholschicht bilden sich stehende Wellen mit wabenförmiger Unterteilung der Flüssigkeit aus. *Lübcke.*

**Ralph P. Glover and Benjamin Baumzweiger.** A moving coil pistonphone for measurement of sound field pressures. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Shure Brothers.) In der Wand einer Kammer von etwa 50 cm<sup>3</sup> Volumen ist ein beweglicher Stempel mit einem Durchmesser von 0,3 cm eingesetzt. Der Stempel wird durch eine Tauchspulenanordnung mit einer Frequenz von 20 bis 100 Hertz hin und her bewegt, die Schlaglänge ist ungefähr 1 cm, sie wird mit Fernrohr und Skala gemessen. Der Druck in der Kammer wird mit einem kleinen Kristallmikrophon gemessen, der Druck im Außenraum wird unter Annahme eines isentropischen Ausdehnungsgesetzes berechnet. Die Einrichtung dient als Standard-Niederfrequenz-Schallquelle. *J. Holtzmark.*

**O. L. Railsback.** A study of the tuning of pianos. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (East. Ill. State Teachers Coll.) Die Stimmung von 17 Flügeln und 12 Pianinos wurde unmittelbar nach einer durch

Berufsstimmer erfolgten Stimmung mit dem chromatischen Stroboskop gemessen. Verschiedene Berufsstimmer scheinen ungefähr dieselbe Stimmung zu erstreben, diese war jedoch von der gleichmäßig temperierten Stimmung verschieden. Die Quinten wurden genauer eingehalten als die Oktaven, jedoch sind die Abweichungen in dem mittleren Tonbereich sehr gering. Die Abweichungen waren größer bei den Pianinos als bei den Flügeln.

*J. Holtzmark.*

**Poul Jarnak.** The violin. Journ. Franklin Inst. 225, 315—341, 1938, Nr. 3. (H. C. Oersteds Found. Roy. Polyt. Coll. Kopenhagen.) Die Grundlage der Theorie der Geige besteht darin, daß der Geigenkörper sechs ausgeprägte Resonanzen zeigt, welche durch die Stärke und Größe und Art der Unterteilung durch *F*-Löcher, Steg und Stimmstock von Decke und Boden bestimmt sind. Für eine vom Verf. gebaute Geige sowie für ein Cello wurden diese Resonanzlagen dadurch festgestellt, daß aus den für die einzelnen Saiten aufgenommenen Oszillogrammen die Schallverteilung auf die Obertöne bestimmt wurde. Die spektrale Verteilung steht in guter Übereinstimmung mit den von H. Backhaus an guten klassischen Geigen gewonnenen Erkenntnissen. Die beim Cello erhaltene Energieverteilung auf die Obertöne wird mit der verglichen, die sich aus der Berechnung gleicher Schallenergie aus der Schallschnelle für die einzelnen Frequenzen ergibt. *Lübcke.*

**C. P. Boner.** Acoustic spectra of organ pipes. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 32—40, 1938, Nr. 1. (Univ. Austin, Texas.) Frequenzspektren von sieben verschiedenen Orgelpfeifen, die alle auf 261,6 Hertz gestimmt waren, wurden mit einem General Radio type 636-A-Wellenanalysator gefunden. Die Spektren sind bis zur 30. Harmonischen mit den Intensitäten angegeben. Man konnte aus den Spektren keine bestimmten Schlüsse auf die Qualität der Pfeifen ziehen.

*J. Holtzmark.*

**K. Nagabhushana Rao.** Theory of the Indian musical drums. Part I. Proc. Indian Acad. (A) 7, 75—84, 1938, Nr. 2. (Dep. Phys. Indian Inst. Sc. Bangalore.) Die Trommel besteht aus einem schweren hölzernen Kessel, über den ein Trommelfell scharf gespannt ist. Das Fell ist in der Mitte durch eine schwarze schwere Masse aus Eisenoxyd, Kohle und Gummi derart beschwert, daß die Dicke nach dem Rande allmählich abfällt und beim halben Radius bereits zu Null wird. Eine zweite Membran ist als Ring darüber gezogen. C. V. Raman hatte diese Trommel (Mridanga oder Thabala) 1920 und 1934 untersucht und gefunden, daß die Eigenschwingungen eine harmonische Folge von fünf Tönen bilden. Es wird der Versuch gemacht, die Eigenschwingungen für die Knotendurchmesser und Knotenkreise zu berechnen unter der Annahme, daß die Belastung nach einem Gesetz  $r^{-q}$  abnimmt, wobei  $q$  verschiedene Werte erhält. Die Rechnung ergibt, daß die ersten vier Töne ungefähr Harmonische des Grundtones bilden. Durch Annahme einer mehr gleichmäßigen Belastung der Mitte dürfte eine bessere Annäherung an die Wirklichkeit erreicht werden.

*Lübcke.*

**T. Sone and M. Saioth.** A new photoelectric audio-frequency generator. S.-A. Nippon Electr. Comm. Eng. 1936, 8S. Nr. 3. (Electrot. Lab. Tokyo.) Der lichtelektrische Tongenerator hat eine Al-Scheibe von 36 cm Durchmesser mit 180 Schlitzten. Die Drehzahl ist zwischen 3 und 3000 Umdrehungen/min einstellbar durch eine magnetische Schlupfkupplung unter Hinzunahme einer Wirbelstrombremse. Die Drehzahl wird mit einem auf derselben Welle sitzenden Unterbrecher durch Auf- und Entladung eines Kondensators bestimmt. In Verbindung mit einem angegebenen Verstärker liefert die Lichttonsirene sinusförmige Spannungen von 20 Volt bei Frequenzen zwischen 20 und 20 000 Hertz.

*Lübcke.*



**S. N. Rschevkin (Rževkin).** On the possibility of obtaining high coefficients of sound absorption by using systems of resonators. C. R. Moskau (N. S.) 18, 25—30, 1938, Nr. 1. (Lebedev Phys. Inst. Acad. Sc. Moskau.) Die Absorption durch Resonanzkörper wird berechnet unter der Annahme, daß die Körper über eine Fläche mit Abmessungen groß zur Wellenlänge verteilt sind. Auf der einen Seite der Wand hat man ebene Wellen, auf der anderen Seite im Innern der Resonatoren quasistationäre Schwingungsvorgänge. Dann wird die Reibung in der Öffnung des Resonators sowie die Resonanzfrequenz berechnet, ebenso die Dämpfung. Für die Frequenz  $f = 100$  Hertz bewirkt ein Resonator von  $50 \cdot 50 \text{ cm}^2$  Wandfläche mit einem Loch von 2 cm Durchmesser und 5 cm Tiefe mit einem angeschlossenen Luftvolumen von  $1400 \text{ cm}^3$  vollständige Absorption, aber wegen der geringen Dämpfung von 0,04 nur in einem engen Bereiche; bei  $7,5 \cdot 7,5 \text{ cm}^2$  Fläche, 0,25 cm Durchmesser des Loches ohne Tiefe mit einem Luftvolumen von  $720 \text{ cm}^3$  wurde auch bei 100 Hertz vollständige Absorption bewirkt, wobei die Resonanzschärfe wegen der großen Dämpfung von 0,55 hinreichend groß ist. Bei schrägem Schalleinfall wird der Effekt verkleinert. Da ein Impuls ein kontinuierliches Spektrum zeigt, muß man zu seiner Absorption über den ganzen Frequenzbereich Schallschluckung vorsehen. Ausführung in der Praxis und Ergebnisse liegen noch nicht vor. *Lübcke.*

**Erwin Meyer.** Allgemeine raumakustische Betrachtungen zur elektroakustischen Schallaufnahme. Kinetik 20, 183—186, 1938, Nr. 7. [S. 2445.] *Lübcke.*

**Hans Günther-Freygang.** Über ein neues Verfahren zur Ausmessung von Schallfeldern in Innenräumen mittels eines kontinuierlichen Spektrums. Akust. ZS. 3, 80—84, 1938, Nr. 2. (Inst. f. Schwachstromtechn. T. H. Dresden.) Versuch, den subjektiven Klangeindruck eines Lautsprechers in einem Wohnraum auf objektive Größen zurückzuführen, wobei der aufgenommene Schalleindruck praktisch nur von der mittleren Energie des diffusen Schallfeldes bestimmt wird. Der Frequenzgang des Raumes überlagert sich dem der Schallquelle. Die Messungen des Schalldruckes für die verschiedenen Frequenzen gelangen erst, als zum Senden ein kontinuierliches Geräusch (hochverstärktes Röhrenrauschen) in  $\frac{1}{3}$  Oktavbereichen benutzt wurde. Im Raume von  $50 \text{ m}^3$  wird für verschiedene Stellungen von Mikrophon und Lautsprecher derselbe Frequenzgang mit durchschnittlichen Abweichungen um 6 % festgestellt. Aus dem im Raum für drei Lautsprecher gefundenen Frequenzgang und dem im Freien auf einer Kugelfläche gemessenen mittleren Schalldruck ergibt sich durch logarithmische Subtraktion die Absorptionskennlinie des Versuchsraumes. *Lübcke.*

**Paul R. Heyl and V. L. Chrisler.** Architectural acoustics. Circ. Bur. of Stand. C. 418, 11 S. 1938. Zusammenstellung der Grundlagen für einen Architekten, um der Raumakustik die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Angaben über Beeinflussung und Berechnung der Nachhallzeit. Frequenzabhängigkeit wird nur angedeutet. Angaben über die Lärminderung durch Erhöhung der Absorption in den Räumen. Eine Vergrößerung der Absorption um den Faktor 3 bis 5 ist meist wirtschaftlich tragbar und wirkt merkbar. *Lübcke.*

**F. R. Watson.** Optical analogy of a loudspeaker in a reverberant room. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 84, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Ill.) Um die beim Nachhall auftretenden Verhältnisse klarzumachen, ist es zweckmäßig eine optische Analogie heranzuziehen. Die vielen Reflektionen des Schalles von der inneren Oberfläche eines Raumes erzeugen einen akustischen Nebel, welcher die „Sichtbarkeit“ des Sprechers für entfernte Hörer herabsetzt.

Durch die Anwendung von Scheinwerfern, d. h. Lautsprechern, kann man die „Sichtbarkeit“ verbessern usw. *J. Holtmark.*

G. S. Cook. Field calibration of microphones. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand.) [S. 2443.] *J. Holtmark.*

W. N. Tuttle and Horatio W. Lamson. A method of observing sound decay and measuring reverberation time. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 84–85, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Abhängigkeit des inneren Widerstandes von der Gitterspannung ist in einigen Radioröhren derart, daß man mit Hilfe einer sich über einen Widerstand entladenden Kapazität, die mit den Gittern eines Niederfrequenzverstärkers verbunden ist, die Verstärkung über einen großen Bereich sehr genau exponentiell mit der Zeit ansteigen lassen kann. Eine so ansteigende Verstärkung kann so eingestellt werden, daß sie den Abfall der Intensität im Nachhall gerade kompensiert. Abweichungen vom rein exponentiellen Verlauf in einer Nachhallkurve können so oszillographisch oder an einem Meßinstrument direkt in db abgelesen werden. Die Zeitkonstante der Kapazität-Widerstandsanordnung gibt ein Maß für die Nachhalldauer. *J. Holtmark.*

K. Schuster. Zur Bestimmung des Schluckgrades bei schrägem Schalleinfall. Akust. ZS. 3, 137–140, Nr. 3. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) Bei Einfallswinkeln der Schallwellen von  $45^\circ$  kann die Schluckgradbestimmung durch wandnahe Schallfeldmessungen in der Weise erfolgen, daß man 2 Schluckstoffplatten unter  $90^\circ$  zusammensetzt und die Schallstrahlen auf der Winkelhalbierenden einfallen läßt. Der Schluckgrad  $a$  ergibt sich aus dem Verhältnis  $r$  des Maximalwertes zum Minimalwert, gemessen mit einem Druckgradienten-Mikrophon längs der Winkelhalbierenden zu  $a = 2/r + 1$ . Bei drei zu einer Würfecke zusammengesetzten Schluckstoffplatten wählt man die Einfallsrichtung in der Würfel diagonalen unter  $55^\circ$  und bestimmt wieder mit einem Druckgradienten-Mikrophon das Verhältnis  $r$ , das hier denselben Wert hat wie für senkrechten Einfall bei stehenden Wellen. Hinweis auf die Schluckgradmessung nach der Vergleichsmethode. Ergebnisse dieser Methoden, die den Vorzug haben, mit kleineren Versuchsräumen auskommen zu können, werden nicht gegeben. *Lübcke.*

C. W. Kosten and C. Zwicker. Qualities of sponge-rubber as a material for vibration and shock-damping. Physica 4, 843–852, 1937, Nr. 9. (Rubberstichting, Amsterdam.) Die schwingungsdämpfenden Eigenschaften von Schwammgummi werden unter der vereinfachten Annahme abgeleitet, daß der Schwamm mechanisch durch einen von einer Feder gehaltenen Kolben der Fläche  $F$  ersetzt wird. Der Kolben komprimiert die Luft in einem Zylinder, der durch eine Kapillare von der Länge  $l$  und vom Radius  $R$  in Verbindung steht. Das elektrische Analogon besteht aus zwei in Serie geschalteten Kapazitäten, der Feder und der Luftsäule, und einem zu letzterer parallel liegenden Widerstand. Bezeichnet  $\mu$  die Viskosität der Luft,  $k$  die Poissonsche Konstante,  $x_0$  die mittlere Länge der Luftporen,  $p_0$  den Luftdruck,  $c_r$  die statische Rückstellkraft des Gummis, dann erhält man die Abhängigkeit für den Verlustwinkel  $\delta_0$ :

$$\operatorname{tg} \delta_0 = c_r k p_0 F / \sqrt{x_0^2 + c_r k p_0 F \cdot x_0}$$

und für die Schwingungsresonanz  $\omega_0$

$$\omega_0 = \pi R^4 k p_0 / 8 \mu l F \cdot x_0 \sqrt{1 + c_r k p_0 F / x_0}$$

Die Messungen ergeben eine gute Übereinstimmung. Für die Anwendung als Schwingungsdämpfer muß das Maximum des Verlustwinkels in das Resonanz



gebiet hineinfallen. Eine Diskussion der Gleichungen ergibt, daß ein Schwammgummi zur Schwingungsdämpfung möglichst porös sein, weichen Gummi und sehr feine Poren besitzen soll.

*Lübcke.*

**A. F. Monna.** Absorption of sound by porous walls. *Physica* 5, 129—142, 1938, Nr. 3. (Lab. Techn. Phys. Delft.) Für eine unendliche Dicke einer porösen Wand und für eine solche endlicher Dicke werden die Ausdrücke für ihre Schallschluckung abgeleitet. Aus den Formeln ergibt sich für Stärken des Materials von 1 bis 2 cm, daß Poren von 10 bis  $20\mu$  Radius am günstigsten wirken.

*Lübcke.*

**Paul E. Sabine.** Effects of cylindrical pillars in a reverberation chamber. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 10, 1—5, 1938, Nr. 1. (Riverbank Lab., Geneva, Ill.) Bei den Messungen von Schallschluckzahlen nach der Nachhallmethode treten bekanntlich störende Reflexionen an den Wänden auf. Verf. untersucht die Wirkung von freistehenden Säulen im Nachhallraum auf: 1. die Abweichungen der Einzelmessungen des Abklingens vom Mittel, 2. die Schwankungen der gemessenen Schluckzahl bei Änderung der Größe der Schluckfläche, 3. die Schwankungen der Nachhallzeit bei Änderung der Lage der Schluckfläche, 4. den Wert der Schluckzahl. Bei tiefen Frequenzen wurde unter 1. eine Verbesserung durch die Säulen beobachtet, unter 2., 3. und 4. konnte keine Wirkung festgestellt werden. Zusammenfassend wird festgestellt, daß die Verwendung der Säulen eine bequemere Messung von Schallschluckzahlen erlaubt.

*J. Holtsmark.*

**C. J. Morreau.** The insulation of air-borne sound. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 10, 45—49, 1938, Nr. 1. (Building Res. Stat. Garston, Herts., Engl.) Es ist vielfach üblich, die Schalldämpfung einer Wand in Form einer Frequenzkurve der Schalldämmzahl anzugeben. Für den Architekten oder Baumeister ist diese Angabe nicht zweckmäßig, weil man daraus nicht ohne weiteres die Güte der Wand ablesen kann. Verf. berechnet die Schalldämmung in phon bei einigen Wänden mit verschiedenen Dämmzahlen (in db), unter der Annahme, daß die Wand zwischen zwei Räumen angebracht sei, deren Wände etwa so stark schallschluckend angenommen werden, wie man es durchschnittlich in einem Wohnzimmer vorfindet. Diese Berechnung zeigt, daß das arithmetische Mittel der Schalldämmzahlen (in db) im Bereich von 200 bis 2000 Hertz bei passender Verteilung der Meßfrequenzen ein gutes Maß für die tatsächliche Güte der Wand darstellt.

*J. Holtsmark.*

**J. R. Power.** Measurement of absorption in rooms with sound absorbing ceilings. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 10, 85, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Beim Versuch, die Schluckzahl von schallschluckenden Decken in großen Büroräumen zu messen, begegnete man gewissen Schwierigkeiten, das Schallfeld wurde deshalb ausgemessen. Aus diesen Messungen läßt sich schließen, daß 1. die Nachhallformel im allgemeinen ungültig ist, wenn die schallschluckende Bekleidung von einer Fläche des Raumes begrenzt ist; 2. die Formel für die Energiedichte in diesem Falle gültig bleibt, und 3. zur Zeit eine Methode für die Messung der Schluckzahl nicht bekannt ist, welche mit Laboratoriumsversuchen übereinstimmende Ergebnisse liefern würde.

*J. Holtsmark.*

**Robert Rogers.** Theoretical investigation of the absorption of sound by vibrating materials. *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 10, 85, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Ill.) Die Untersuchung umfaßt die Schallschluckung in solchen Stoffen, bei denen die Energieaufnahme durch innere Reibung der schwingenden Gebilde erfolgt. Es konnte eine Formel aufgestellt werden, welche die Schluckfähigkeit einer als Ganzes schwingenden Platte zu

berechnen gestattet, allerdings nur bei niedrigen Frequenzen. Man findet, daß die maximale Schluckung bei der Resonanzfrequenz des aus Platte und dahinter befindlichem Luftraum bestehenden schwingungsfähigen Gebildes entsteht. Ferner wurde die Breite der Resonanz bestimmt. Durch Änderung der Konstanten kann man sowohl die Resonanzbreite wie die Resonanzlage beliebig ändern.

*J. Holtzmark.*

**H. A. Leedy.** The absorption of vibrating plates. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 88, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Ill.) Um eine erhöhte Schallschluckung bei tiefen Frequenzen zu erreichen, hat man bekanntlich schwingungsfähige Platten als Wandbekleidung verwendet. Die vom Verf. entwickelte Theorie zeigt, daß die maximale Schallschluckung einer solchen Platte bei der Eigenfrequenz des aus Platte und dahinter befindlichem Luftraum bestehenden Systems eintritt. Versuche mit 3,6 mm starkem Celotex und mit 7,5 bzw. 15 cm Luftraum ergaben eine befriedigende Übereinstimmung mit der Theorie. Eine 6 mm starke Schicht von Baumwolle auf der Celotexplatte bewirkte eine bedeutende Verbreiterung des Schluckbereichs.

*J. Holtzmark.*

**Hans Wallach.** On sound localization. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 83, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Swarthmore Coll.) Beim zweiohrigen Hören kann man die Richtung nach einer Schallquelle insofern bestimmen, als man den Winkel zwischen dieser Richtung und einer Achse durch die beiden Ohren festlegen kann. Die weitere Bestimmung der Richtung wird durch die Bewegung des Kopfes erreicht. Versuche, bei denen die Schallrichtung künstlich erzeugt wurde, ergaben eine volle Bestätigung dieser Auffassung.

*J. Holtzmark.*

**Wilbert F. Snyder.** Standard requirements for audiometers. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 85—86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand.) Der Vortrag gibt einen Bericht über den derzeitigen Stand der Arbeit für eine Normung von Gehörmessern.

*J. Holtzmark.*

**R. Vermeulen.** Saalakustik und Verständlichkeit. Philips Techn. Rundsch. 3, 143—151, 1938, Nr. 5. Unter Zugrundelegung von Erfahrungen über die Sprachverständlichkeit in Abhängigkeit von der Lautstärke der Sprache und der Nebengeräusche wird gezeigt, daß in großen Hallen mit viel Nachhall nur für einen Bruchteil der Gesamtfläche ausreichende Verständlichkeit erzielt wird. Der Anteil des reflektierten Schalles, als für die Verständlichkeit nützlich, wird herausgestellt. Durch geeignete Lenkung der Schallstrahlen wird gute Verständlichkeit erreicht, eine kleine Nachhallzeit allein genügt nicht dazu. Man soll diese vielmehr nicht stärker als notwendig verkleinern. Absorption ist auf Seitenwänden anzubringen. Wandflächen, die keine nützliche Reflexion liefern, sollen den nicht absorbierten Schall möglichst diffus verteilen. Die neuere Baukunst mit Vorliebe für einfache, glatte Wandformen ist vom akustischen Standpunkt aus nicht immer „sachlich“.

*Lübcke.*

**H. K. Dunn and D. W. Farnsworth.** Exploration of pressure field around the human head during speech. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 83, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Das Druckspektrum vom Sprechschall wurde in 80 verschiedenen Stellungen in der Nähe des Kopfes des Sprechenden gemessen. Die Strahlungseigenschaften des Mundes und des Kopfes konnten so direkt gefunden werden. Die größte Schallstärke wurde nach vorwärts gefunden in einer Richtung, die zwischen der Horizontalen und 45° nach unten schwankte. Die Ergebnisse sind bei der Aufstellung des Mikrophons direkt anwendbar. Ebenso geben sie eine Erklärung der Sprachverständlichkeit in verschiedenen Richtungen.

*J. Holtzmark.*

**Don Lewis and William H. Lichte.** An analysis of perceptible overtones in the voice. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 83, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Iowa.) Oszillographische und phonographische Aufnahmen eines von einem Sänger gesungenen Tons wurden hergestellt. Der Charakter des Tons wurde vom Sänger in schneller Folge so geändert, daß innerhalb weniger Sekunden fünf verschiedene Obertöne besonders kräftig hervortraten. Der Übergang von einem Klangcharakter zu einem anderen war stetig, aber schnell. Er wurde anscheinend durch Änderung der Resonanzen erreicht. Gleichzeitig wurde eine Änderung der Intensitätsverteilung und der absoluten Intensität des Schallspektrums beobachtet. *J. Holtzmark.*

**Beecher B. Cary.** Some acoustic problems of the automotive fan. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 63—67, 1938, Nr. 1. (Hayes Ind., Jackson, Mich.) Um das Geräusch des Kühlerventilators im Kraftwagen zu vermindern, hat man den Abstand der Flügel ungleich gemacht. Verf. hat die Frequenzspektren von verschiedenen solcher Fächer analysiert. *J. Holtzmark.*

**Fred Schumann.** A versatile level meter. Electronics 11, 13—14, 65, 1938, Nr. 3. (Kansas.) [S. 2427.] *Lübcke.*

**J. M. Barstow.** A calibrator for sound level meters. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Für die Eichung von Geräuschemessern wurde ein Gerät entwickelt, welches einen Intensitätspegel von 84 db (40 phon bei Berücksichtigung des Gewichtes der verschiedenen Frequenzen) erzeugt, und mit einem Frequenzspektrum, welches dem natürlichen Raumgeräusch nahekommt. *J. Holtzmark.*

**Wilhelm Ernsthausen.** Untersuchungen über das Luftschraubengeräusch. Akust. ZS. 3, 141—146, 1938, Nr. 3. (Inst. f. Elektrophys. D. Vers. Anst. f. Luftf. Berlin-Adlersdorf.) Der Drehklang einer Luftschraube entsteht dadurch, daß die um die Flügel sich ausbildenden statischen Druckfelder in jedem Punkt der Schraubenkreisfläche eine Druckänderung erregen. Aus diesen Störungen setzt sich das gesamte Schraubenschallfeld zusammen. Die Messungen wurden in einem schallgedämpften Raum an einem Profilstab gleicher Festigkeit von 0,4 m Länge bei Umfangsgeschwindigkeiten bis 355 m/sec durchgeführt. Schalldruck, Spektrum und Richtcharakteristik hängen von der Profilform, vom Anstellungswinkel, von dem in der Zeiteinheit verdrängten Mediumvolumen und den Strahlungseigenschaften der Schraubenkreisfläche ab. Der Drehklang wird vorwiegend in Richtung der Schraubenebene, das Wirbelgeräusch in Richtung der Schraubenachse abgestrahlt. Hindernisse in der Nähe der Schraubenflügel erhöhen den Schalldruck des Drehklanges und ändern die Richtwirkung. *Lübcke.*

**Gerhard Buchmann und Ludwig Keidel.** Zur Schalldämpfung von Schießständen. Akust. ZS. 3, 216—217, 1938, Nr. 4. (Inst. f. Schwingungsforschung, T. H. Berlin.) Der Mündungsknall beim Abschuß eines Gewehres läßt sich durch schalldämpfende Rohre weitgehend unterdrücken. Bei Rohren von  $33 \times 34 \text{ cm}^2$  Querschnitt mit 6 cm Schlackenwollschicht und 4 m Länge war die Lautstärkenabnahme gegenüber Abschüssen im Freien etwa 60 Phon. Der Geschosßknall läßt sich nur durch Einbau des gesamten Schießstandes für die Umgebung herabsetzen. *Lübcke.*

**F. A. Firestone.** The mobility method of computing the vibration of linear mechanical and acoustical systems. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 83, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) In der üblichen mechanisch-elektrischen Analogie werden mechanische Geschwindigkeit



als elektrischer Strom und mechanische Kraft als elektrische Spannung gedeutet. Diese Analogiebildung ist in mehrfacher Hinsicht unzweckmäßig, und Verf. schlägt dafür eine neue Analogiebildung vor, indem man umgekehrt mechanische Geschwindigkeit gleich elektrischer Spannung und mechanische Kraft gleich elektrischen Strom setzt. Nach dem neuen System läßt sich ein mechanisches Schema viel leichter in das entsprechende elektrische umdeuten. Als Analogie zu der elektrischen Impedanz erhält man die mechanische Größe, die Beweglichkeit, welche als der Quotient der Geschwindigkeit durch die Kraft definiert ist. In gleicher Weise wird die akustische Beweglichkeit als Quotient der Volumengeschwindigkeit durch die Druckamplitude definiert.

*J. Holtmark.*

**K. Magnus.** Schwingungen kraftgekoppelter Kreisel. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 36—37, 1938, Nr. 1; auch Ingen.-Arch. 9, 178—204, 1938, Nr. 3. (Göttingen.) Die Kraft- oder Ausschlagkopplung zweier in beiden Richtungen kardanis aufgehängter gleicher Kreisel (im Versuch durch Federn dargestellt) wird untersucht. Zur rechnerischen Behandlung werden nur kleine Schwingungen betrachtet. Die beiden Schwingungen Nutation und Präzession beim Einkreisel spalten sich bei gekoppelten Kreiseln in zwei neue Schwingungen auf, deren Frequenzen mit der Stärke der Kopplung auseinanderrücken. Wenn dem gekoppelten Kreiselssystem durch starre Verbindungen Freiheitsgrade genommen werden, so hat die Elastizität des Koppelmechanismus und die Schwankeheit der Kreiselachse Einfluß auf die Schwingungen. Ein einzeln kardanis aufgehängter Kreisel kann als durch die Kreiselwelle gekoppeltes System von Kreiselkörper und Kardanhänge aufgefaßt werden. Das Ergebnis ist bei Nutation und Präzession eine Vergrößerung der Schwingungszeiten, die mit steigendem Impuls des Kreisels in Erscheinung tritt. — Bei gegenläufigen Kreiseln gibt es einen Fall, bei dem die Schwingungen wieder zusammenrutschen.

*Winckel.*

**Paul Nickel.** Grundsätzliches über den Wirkungsgrad von festen und losen Rollen. Fördertechnik 31, 281—287, 1938, Nr. 15. (Berlin.) *Dede.*

**Thomas G. Digges.** Effect of carbon on the critical cooling rate of iron-carbon alloys. Phys. Rev. (2) 53, 925, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand., Washington.) Soll ein Stahl durch Abschrecken gehärtet werden, so muß er zu einer so hohen Temperatur erhitzt werden, daß das  $\alpha$ -Eisen sich in  $\gamma$ -Eisen umwandeln kann, um dann den Kohlenstoff zu lösen und Austenit zu bilden. Die Härte und Struktur eines abgeschreckten Stahles hängt primär von der Temperatur ab, bei der sich der Austenit während der Abkühlung zersetzt, und die Stabilität des abgeschreckten Austenits ist durch seine Zusammensetzung und Korngröße beeinflusst. Der Einfluß des Kohlenstoffs auf die Härtebarkeit von sehr reinen Fe-C-Legierungen und Kohlenstoffstählen wurde durch Bestimmung der kritischen Abkühlungsgeschwindigkeit und der Austenit-Korngröße studiert. Die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit ist die niedrigste, bei der der Stahl noch völlig gehärtet wird; sie wurde als Maß für die Härtebarkeit dieser Legierungen und Stähle benutzt. Für diejenigen Proben, bei denen eine konstante Korngröße bestand, und sich aller Kohlenstoff in Lösung befand, nahm die kritische Abkühlungsgeschwindigkeit mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt kontinuierlich ab. Der kritische Vergleich der Abkühlungsgeschwindigkeiten aller Legierungen und Stähle unter gleichen Bedingungen hinsichtlich Korngröße und völlig gelöstem C-Gehalt zeigt, daß die Legierungen beträchtlich höhere Abkühlungsgeschwindigkeiten aufweisen; eine ausführlichere Darstellung über die Herstellung der Legierungen und Stähle sowie ihrer Eigenschaften folgt im Journ. Res. des Bureau of Standards.

*Justi.*

### 3. Wärme

**W. Jacyna.** Zur Begründung der Temperaturskala unterhalb  $1^{\circ}\text{K}$ . Bull. int. Acad. Polon. (A) 1937, S. 260—268, Nr. 6/8. (Leningrad.) Die Diskussion der Berechnungsmethode von Temperaturen unterhalb von  $1^{\circ}\text{abs.}$  beim magnetokalorimetrischen Kälteverfahren läßt den Verf. folgende Schlüsse ziehen: 1. Die von de Haas und Wiersma neuerdings behandelte magnetische Methode der Temperaturbestimmung ist mit der Weißschen Theorie des Ferromagnetismus identisch. 2. Die modernen magnetischen Berechnungsweisen der Temperaturskala unterhalb von  $1^{\circ}\text{abs.}$  gehören zur Kategorie der Operationen, die sich entweder auf die „thermomagnetische Zustandsgleichung“ oder auf die unmittelbare Anwendung des zweiten Hauptsatzes gründen. 3. Im ersten Falle sollen wegen der Unvollkommenheit der thermomagnetischen Zustandsgleichung bloß die willkürlichen Temperaturskalen bestimmbar sein, während im zweiten Falle zur Erhaltung der richtigen Resultate die Umkehrbarkeit der betrachteten Prozesse fehlte. 4. Gegen die von Kürti, Lainé und Simon langsam vorgenommenen Entmagnetisierungsversuche wird der Einwand erhoben, daß sie weder adiabatische noch isentropische Prozesse darstellten. *Justi.*

**S. W. Lipin.** Experimentelle Untersuchung einiger Verbrennungskalorimeter. ZS. f. Instrkde. 58, 193—207, 1938, Nr. 5. (Chem. Lab. Meteorol. Inst. Leningrad.) Es wurden vergleichende Untersuchungen mit vier Verbrennungskalorimetern angestellt, und zwar 1. mit dem der Firma J. Peters, mit Propellerrührer, 2. derselben Herkunft mit Ringrührer, 3. mit dem Parrschen Bombenkalorimeter und 4. dem alten Kalorimeter von Berthelot mit Quirlrührer. Der Verf. kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: Die Abkühlungskonstante hat nicht einen festen Wert, sondern wächst ungefähr proportional der Temperaturdifferenz zwischen Kalorimeter und Umgebung an. Bei gleicher Temperaturdifferenz zwischen Kalorimeter und Umgebung ist der Zahlenwert der Abkühlungskonstante bei nicht dicht schließendem Deckel größer, wenn die Temperatur des Kalorimeters höher ist als diejenige der Umgebung; ersetzt man den Wassermantel durch einen Luftmantel, so sinkt der Zahlenwert der Abkühlungskonstante. Die von Jaeger und v. Steinwehr und Landrieu ausgearbeitete Methode zur Bestimmung der Rührwärme trifft insofern nicht zu, als die Verdampfungswärme von der Tourenzahl des Rührers abhängt. Die von Roesler vorgeschlagene Formel zur Bestimmung der Rührwärme aus den Angaben des kalorimetrischen Versuches liefert wegen der nicht berücksichtigten Verdampfungswärme unrichtige Ergebnisse. Der Quirlrührer erzeugt im Kalorimeter einen besseren Temperatureausgleich als der Propeller- und der Ringrührer, doch entwickelt er eine größere Wärmemenge und erzeugt infolge Fehlens eines Deckels einen äußerst großen Verdampfungseffekt; der Propellerrührer ist dem Ringrührer vorzuziehen. *Justi.*

**W. M. Barrows, Jr. and J. R. Murlin.** New automatic calorimeter for the continued measurement of heat production over long periods of time. Proc. Amer. Phil. Soc. 78, 483—512, 1938, Nr. 3. (Dep. Vital Econ. Univ. Rochester, N. Y.) Es wird ein Kalorimeter beschrieben, das Wärmestönungen wie die von kleinen Tieren (Ratten) erzeugte Wärme über längere Zeiten zu messen erlaubt und dabei durch automatische Vorrichtungen wenig Wartung gebraucht. Die Aufgabe wird so gelöst, daß im Kalorimeterraum dauernd gerade soviel Joulesche Wärme zusätzlich erzeugt wird, daß die zu messende und die Joulesche Wärme zusammen konstant sind; dies wird durch zwei Widerstandsthermometer bewirkt, die in einer Brückenschaltung liegen und über

ein Galvanometer mit photoelektrischem Relais die Erzeugung der Jouleschen Wärme regeln. Die gesuchte Wärmetönung ergibt sich als Differenz der gesamten Wärmetönung des durch einen gleichmäßigen Wasserstrom gekühlten Kalorimeters und der registrierten Jouleschen Wärme; hierbei werden noch Korrekturen für die ebenfalls registrierte, durch die Atemluft der Tiere zu- und abgeführte Wärmemenge u. a. m. angebracht.

Justi.

S. C. Sirkar and J. Gupta. On the heat capacities of a few crystals at low temperatures. Indian Journ. of Phys. 12, 145—154, 1938, Nr. 2. (Palit Lab. Phys. Univ. Coll. Sc., Calcutta.) Die spezifischen Wärmen von kristallinem Ammoniumchlorid, Kohlensäure, Schwefel und Benzol bei tiefen Temperaturen werden daraufhin diskutiert, ob in ihnen Debye-Funktionsbeiträge mit charakteristischen Temperaturen enthalten sind, die neu aufgefundenen niederfrequenten Schwingungen im Raman-Spektrum entsprechen. Im Falle des Ammoniumchlorides wird der  $C_p$ ,  $T$ -Verlauf durch eine Debye-Funktion mit der Frequenz  $183\text{ cm}^{-1}$  und eine Einstein-Funktion für eine Winkelschwingung bei tiefen Temperaturen dargestellt. Dagegen muß man im Falle der Kohlensäure und des Schwefels die neu aufgefundenen Frequenzen mit Einstein- statt Debye-Funktionen einführen, um die in der Literatur vorhandenen  $C_p$ ,  $T$ -Daten wiederzugeben. Dies trifft ebenfalls für das kristalline Benzol zu, indem Übereinstimmung zwischen den kalorimetrisch gemessenen und berechneten  $C_p$ ,  $T$ -Kurven durch Anwendung von Einstein-Funktionen mit den beobachteten Frequenzen erzielt wird. Hieraus sowie aus den Auswahlregeln für das Erscheinen von Raman-Linien infolge von Gitterschwingungen schließen die Verf., daß es sich bei den an festem Benzol beobachteten Raman-Frequenzen nicht um Gitterschwingungen handelt.

Justi.

A. van Itterbeek and O. van Paemel. Measurements on the velocity of sound as a function of pressure in oxygen gas at liquid oxygen temperatures. Calculation of the second virial coefficient and the specific heats. Physica 5, 593—604, 1938, Nr. 7. (Natuurk. Lab. Leuven.) [S. 2373.]

Justi.

H. S. Ribner and E. O. Wollan. The determination of the characteristic temperature of MgO from X-ray measurement. Phys. Rev. (2) 53, 972—976, 1938, Nr. 12. (Washington Univ., St. Louis.) [S. 2418.] Nitka.

E. Bartholomé, G. Drikos und A. Eucken. Die Umwandlungen von festem  $\text{CD}_4$  und seinen Mischungen mit  $\text{CH}_4$ . ZS. f. phys. Chem. (B) 39, 371—384, 1938, Nr. 5/6. (Phys. Chem. Inst. d. Univ. Göttingen.) Es werden die Molwärmen von festem  $\text{CD}_4$  und seinen Mischungen mit  $\text{CH}_4$  gemessen. Die Molwärme des festen  $\text{CD}_4$  zeigt im Gegensatz zum  $\text{CH}_4$  zwei Spitzen in der  $C_p$  —  $T$ -Kurve (bei 21,9 und 26,95°) (vgl. K. Clusius, L. Popp und A. Frank, diese Ber. S. 808). In der Mischungsreihe  $\text{CH}_4$ — $\text{CD}_4$  bleiben die Spitzen der  $C_p$  —  $T$ -Kurven im ganzen Bereich scharf. Die obere Spitze von  $\text{CD}_4$  geht kontinuierlich in die Spitze von  $\text{CH}_4$  über, wobei die Umwandlungswärme linear mit dem  $\text{CD}_4$ -Gehalt zunimmt. In ähnlicher Weise verschiebt sich der untere Umwandlungspunkt des  $\text{CD}_4$  mit zunehmendem  $\text{CH}_4$ -Gehalt nach tieferen Temperaturen, verschwindet aber, sobald ein  $\text{CH}_4$ -Gehalt von etwa 85 % überschritten ist. Die Diskussion der Ergebnisse führt unter anderem zu dem Schluß, daß der Umwandlungsvorgang durch das mittlere Verhalten größerer Gitterbezirke und nicht durch das einzelner Moleküle bedingt sein muß.

Bartholomé.

M. Lemarchands et L. Rougeot. De quelques propriétés physico-chimiques des métaux alcalins. Bull. Soc. Chim. France Mém. (5) 5,



901—910, 1938, Nr. 6. Die Schmelztemperaturen, die Verdampfungstemperaturen unter normalem Druck sowie unter  $p = 1 \text{ mm Hg}$ , die Verdampfungsentropie und die molaren Sublimationswärmen lassen sich bei Alkalimetallen durch Formeln derselben Form  $x = a + b C/c \cdot \log_{10} Z$  ausdrücken, worin  $a$  und  $b$  Konstanten für eine dieser Eigenschaften und  $Z$  die Ordnungszahl bedeutet. Hierbei bildet Lithium stets eine Ausnahme, manchmal auch Natrium. Die Bildungswärmen der Oxyde werden auf die Ionisationsenergien und die Verdampfungswärmen bei normalem Druck zurückgeführt. *Justi.*

John W. Knowlton and Fredrick D. Rossini. The heat of combustion of tetramethylmethane. Phys. Rev. (2) 53, 946, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand.) In einem „Flammen“-Kalorimeter wurde die Verbrennungswärme von Tetramethylmethan beim konstanten Druck einer Atmosphäre gemessen. Die neuen Beobachtungen liefern für die Reaktion  $\text{C}(\text{CH}_3)_4(\text{Gas}) + 8 \text{O}_2(\text{Gas}) = 5 \text{CO}_2(\text{Gas}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{Flüssig})$   $H = -3516,41 \pm 0,94 \text{ NBS. internationale Kilojoule je Mol bei } 25^\circ \text{C und } 1 \text{ Atm. Druck.}$  *Justi.*

G. W. King. Electronic structure of the first row hydrides. Journ. Chem. Phys. 6, 378—384, 1938, Nr. 7. (Univ. Princeton, N. J.) [S. 2413.] *Verleger.*

Peter Hidnert. Thermal expansion and effects of heat treatments on the growth, density and structure of some heat-resisting alloys. Phys. Rev. (2) 53, 925, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Für verschiedene neue hitzebeständige Legierungen, und zwar eine Eisen-Chrom-Aluminium-Legierung und drei Eisen-Chrom-Aluminium-Kobalt-Legierungen wurde der lineare Ausdehnungskoeffizient für verschiedene Temperaturen zwischen 20 und  $1000^\circ \text{C}$  gemessen; in diesem Bereich zeigte sich kein Anzeichen einer polymorphen Umwandlung. Nach verschiedenen Wärmebehandlungen bis zu  $1400^\circ \text{C}$  hinauf waren die Legierungen um 0,82 bis 2,81 % gewachsen; eine weitere Wärmebehandlung hätte diesen Betrag wahrscheinlich noch vermehrt. Infolge solcher Wärmebehandlung stieg die Dichte der mechanisch bearbeiteten Proben um 1,12 bis 2,50 %. Ferner verursachte die Wärmebehandlung bei so hohen Temperaturen eine beträchtliche Kornvergrößerung. *Justi.*

Mario Di Jorio. Sull'uguaglianza allo zero assoluto del lavoro al calore totale, indipendentemente dal terzo principio della termodinamica. Cim. (N. S.) 14, 480—485, 1938, Nr. 10. (Lab. Elettrochim. e Fis.-Chim. Politecn. Torino.) Es wird gezeigt, daß unabhängig von dem Nernst'schen Wärmesatz bereits aus den beiden ersten Hauptsätzen die Gleichheit der Arbeit und der gesamten Wärme beim absoluten Nullpunkt bewiesen werden kann. Sie ermöglichen daher bereits die Voraussage einiger Eigenschaften der Transformationen am absoluten Nullpunkt, z. B. daß jede reversible Umwandlung beim absoluten Nullpunkt ohne Wärmeaustausch mit der Umgebung erfolgt, daß also dort jede Isotherme auch Adiabate ist. Ebenso läßt sich auch die Kompressibilität am absoluten Nullpunkt ohne Zuhilfenahme des Nernst'schen Satzes berechnen. Für die Änderung der Entropie bei Transformationen am absoluten Nullpunkt lassen sich jedoch nur Schranken angeben, während ihr Absolutbetrag nur mit Hilfe des Nernst'schen Satzes angegeben werden kann. *Schön.*

O. Searpa. Equazioni per il calcolo termodinamico delle forze elettromotrici delle pile a gas. Lincei Rend. (6) 27, 3—5, 1938, Nr. 1. Die Gleichungen von Helmholtz und Gibbs zur Berechnung der elektromotorischen Kraft von Säulen läßt sich nicht streng auf Gassäulen anwenden, da

die dort vorkommende Ableitung der EMK nach der Temperatur sich auf konstantes Volumen bezieht. Zur Berechnung der EMK von Gassäulen wurden daher auf zwei verschiedenen Wegen Gleichungen abgeleitet, die übereinstimmend zum gleichen Ergebnis führen. Im ersten Fall wurden die Gleichungen von Helmholtz und Gibbs so umgeformt, daß die Arbeit gegen den konstanten äußeren Druck bei isothermem Funktionieren der Säule berücksichtigt wurde, im zweiten Fall wurden die Koeffizienten der Temperaturabhängigkeit der EMK benutzt, die experimentell sowohl für konstanten Druck wie für konstantes Volumen bekannt sind. Abschließend wird ein Ausdruck für die Peltiersche Wärme angegeben, die in der Säule beim Stromdurchgang entsteht.

Schön.

**N. Ernest Dorsey.** The supercooling and freezing of water. Phys. Rev. (2) 53, 925, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Es wird über Versuche über die Unterkühlung und das Erstarren des Wassers berichtet, die an zahlreichen Proben verschiedener natürlicher und technischer Herkunft unternommen wurden; die Proben waren in halbgefüllten und dann abgeschmolzenen Glasröhren von 2 cm Durchmesser und 4 cm Länge enthalten, dabei waren einige luftfrei, die meisten standen unter Atmosphärendruck. Jede normale Probe erstarrt von selbst unter einer bestimmten, reproduzierbaren Temperatur, die weder von der Geschwindigkeit noch der Dauer der Abkühlung abhängt. Die Konstitution des Wassers allein bestimmt den Erstarrungspunkt, wenn man die Temperatur beliebig ändert, ohne 25° C zu überschreiten. Die Temperatur der spontanen Erstarrung variiert bei den verschiedenen Proben zwischen -3° bis zu -21° C. Durch fortgesetzte Erhitzung kann man den Erstarrungspunkt senken, und zwar auf einen monatelang konstanten Wert. Danach sollte diese Erstarrungspunkterniedrigung nicht auf der Konstitution des Wassers selbst, sondern auf Einschlüssen beruhen. Alle Beobachtungen lassen sich so erklären, daß die Temperatur der spontanen Erstarrung durch die Größe des größten festen Teilchens bestimmt wird, das im Wasser enthalten ist. Lösung, Präzipitierung, Agglomeration vermögen die Teilchengröße zu verändern, wodurch dann unregelmäßige Schwankungen in der Erstarrungstemperatur auftreten. Es ist nicht schwierig, Wasser um 12 bis 15° C zu unterkühlen, und man braucht hierzu weder Erschütterungsfreiheit noch kleine Volumina.

Justi.

**H. Jebsen-Marwedel.** Remarks on the influence of surface tension in glass melting processes. Journ. Soc. Glass Techn. 21, Trans. S. 436—441, 1937, Nr. 88. (Gelsenkirchen.) Verf. beschreibt die Wirkungsweise der Oberflächenspannung der beim Glasschmelzprozeß sich bildenden Teilschmelzen, insbesondere auf die Homogenisierung der Schmelze. Der Einfluß der Oberflächenspannung, der bisher zu wenig beobachtet wurde, kann den anderer Faktoren z. B. den der Viskosität übertreffen. Die Wirkungsweise der Oberflächenspannung in Glasschmelzen wird durch Beispiele und Abbildungen erläutert.

Tepohl.

**Renzo Gianasso.** Formule per il calcolo della velocità del suono e della temperatura di fusione. Cim. (N.S.) 14, 486—491, 1937, Nr. 10. (Lab. Sperim. Soc. Naz. Cogne, Aosta.) [S. 2374.]

Schön.

**L. Sibaiya.** Critical temperatures of liquids. Current Science 6, 329—330, 1938, Nr. 7. (Dep. Phys. Central Coll. Bangalore.) Durch Kombination der van der Waalsschen Beziehung über die Änderung der Oberflächenspannung mit der Temperatur (1894) und der Macleodschen Gleichung (1923) findet Verf. bei Vernachlässigung der Dampfdichte gegenüber der Dichte der Flüssigkeit die Beziehung  $\theta_c = \theta + 0,3 \alpha_{\theta}^{-1}$ , wobei  $\theta_c$  die kritische Temperatur und  $\alpha_{\theta}$

der kubische Ausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit bei der absoluten Temperatur  $\Theta$  ist. Für eine Anzahl von Flüssigkeiten wird die nach dieser Gleichung berechnete kritische Temperatur mit der experimentell bestimmten kritischen Temperatur verglichen; die Übereinstimmung ist mehr oder weniger befriedigend.

*Szivessy.*

**Karl Fredenhagen.** Der Aufbau einer Theorie der Lösungen (Zweistoffsysteme) unter Einbeziehung der Lösungskräfte und die Prüfung der sich ergebenden Folgerungen an der Erfahrung. ZS. f. phys. Chem. (B) 40, 51—107, 1938, Nr. 1/2. (Greifswald.) [S. 2415.]

*O. Fuchs.*

**Erich Lange und Rudolf Watzel.** Energieverhältnisse in wässerigen Edelgaslösungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 1—17, 1938, Nr. 1. (Phys.-Chem. Lab. Univ. Erlangen.) Um Aufschluß über die Größe der zwischen einem gelösten Molekül  $B$  und dem umgebenden Lösungsmittel  $A$  herrschenden Kräfte  $AB$  zu erhalten, nehmen die Verf. eine Aufteilung der der Messung zugänglichen Solvationsenergie in einen die zwischenmolekularen Kräfte  $AA$  des Lösungsmittels enthaltenden Lückenbildungsanteil und den die Kräfte  $AB$  richtiger wiedergebenden Anhaftanteil vor; sie erläutern den allgemeinen Charakter der Anziehungskräfte „polfreier“ Moleküle an einem Überblick über die Arten zwischenmolekularer Kräfte. Die thermodynamische Ableitung der Solvationsenergien, und zwar der Lösungsarbeit und der Lösungsentropie von Gasen, macht eine Festsetzung von Grundzuständen in der Gas- und Lösungsphase erforderlich, die unter Ausschaltung statistischer Faktoren vorgenommen wird. Unter Einführung des Ostwaldschen Löslichkeitskoeffizienten  $\alpha'$  für Gase erhält man für die Grundlösungsarbeit, insbesondere für die Grundhydrationsarbeit und die Lösungswärme, insbesondere die Hydrationswärme, Ausdrücke, aus denen man thermodynamisch die partielle Molwärme des gelösten Stoffes, die Grundlösungsentropie und die partielle molare Entropie ableiten kann. Diese Theorie wird im einzelnen und zahlenmäßig auf das System Wasser—Edelgas, und zwar die Edelgase He, Ne, Ar, Kr, X und Em angewendet. Die so gewonnenen Grundhydrationsenergien der Edelgase in Wasser besitzen große, mit steigendem Atomradius des Edelgasatoms wachsende Beträge; noch größer sind die Zahlenwerte für die Anhaftenergien der Edelgase im Wasser, die z. B. mit 30 kcal für Em größenordnungsmäßig an die Energien chemischer Reaktionen heranreichen.

*Justi.*

**Robert J. Maurer.** The solubility of silver in mercury. III. Journ. phys. chem. 42, 515—519, 1938, Nr. 4. (Dep. Chem. Univ. Rochester.) Um Unstimmigkeiten zwischen den Ergebnissen verschiedener Autoren zu klären, hat der Verf. die Löslichkeit von Silber in Quecksilber bei sechs verschiedenen Temperaturen zwischen  $19,24^{\circ}$  und  $5,72^{\circ}$  erneut untersucht. Es zeigt sich, daß die Messungen von de Righi zutreffen, die  $\log N = -1105,8/T + 0,5894$  ergeben haben. Ein experimenteller Fortschritt besteht darin, daß die feste Phase von der flüssigen mittels eines gesinterten Glasfilters statt durch Glaswolle oder eine Kapillare getrennt wurde.

*Justi.*

**Edgar Wöhlisch.** Spannungsabhängige Gleichgewichte beim Faserkollagen, Kautschuk und verwandten Systemen. Naturwissensch. 26, 380, 1938, Nr. 23. (Physiol. Inst. Univ. Würzburg.) Im Hinblick auf die in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten von Thiessen, K. H. Meyer, v. Susich, Guth und Mark, durch die die Vorgänge bei der Kristallisation von gedehntem Kautschuk weitgehend aufgeklärt worden sind, weist Verf. in der vorliegenden kurzen Notiz darauf hin, daß von ihm bereits mehrere Jahre vor den



ersten der Arbeiten der eben genannten Forscher die durchaus ähnlichen Verhältnisse am Kollagen untersucht und geklärt worden sind und dabei nachdrücklich auf den Analogiefall des Kautschuks hingewiesen worden ist. Die zur Beschreibung der Vorgänge im gespannten Kautschuk heute von den Chemikern benutzte modifizierte Clausius-Clapeyronsche Gleichung von Guth und Mark sowie von K. H. Meyer wurde von dem Verf. schon 1927 aus der Anwendung des 2. Hauptsatzes auf die spannungsabhängigen Gleichgewichte in Faserkollagen abgeleitet. Im besonderen schrieb der Verf. in seiner Abhandlung des Jahres 1927 bereits wörtlich: „Die für den Fall des Kollagens vertretene Auffassung läßt sich vielleicht übertragen auf die Entdeckung von Katz, daß Kautschuk in gedehntem Zustande bei röntgenspektroskopischer Aufnahme ein Kristallspektrum liefert, das bei Nachlassen der Spannung wieder verschwindet, ebenso bei Temperaturerhöhung über eine gewisse Grenze hinaus. Auch hier dürften wir es mit einem von Temperatur, allgemeinem Druck und Längsspannung abhängigen Gleichgewicht zweier Modifikationen des Kautschuks zu tun haben, eine Auffassung, die, soweit wir sehen, noch nicht ausgesprochen ist, da eben für die Beeinflussung eines Gleichgewichtes durch Zugspannung bisher kein Parallellfall vorlag“. Ferner: „Beim Kautschuk dürfte der Umwandlungspunkt für den Übergang der kristallinen in die amorphe Phase unterhalb der Zimmertemperatur gelegen sein, derart, daß unter gewöhnlichen Bedingungen bei Zimmertemperatur die amorphe Phase stabil ist. Wie im Falle des Kollagens Spannungserhöhung bei konstanter Temperatur aus dem Bereich des Kollagens II in das des Kollagens I führt, könnte auch beim Kautschuk Spannungserhöhung bei Zimmertemperatur aus dem Bereiche des amorphen in das des kristallinen Kautschuks führen“. Dies ist, wie man sieht, genau die moderne thermodynamische Auffassung der Kautschukkristallisation.

Bomke

**Heinz Bablik, Franz Götzl und Franz Halla.** Über das System Eisen—Zink. ZS. f. Metallk. 30, 249—252, 1938, Nr. 8. (Wien.) (Inst. Phys. Chem. T. H. Wien.)

Dede.

**M. Babich, E. Kisljakova and J. Umanskij.** The intermetallic phases of the system W—Co. Techn. Phys. USSR. 5, 189—192, 1938, Nr. 3. Die Untersuchungen der Verff. ergeben die Existenz von zwei intermetallischen Phasen. Die eine derselben entspricht der Formel  $WCo_3$ . Sie zeigt Überstruktur, hexagonale Symmetrie.  $a = 5,12$ ,  $c = 4,11$  Å.

Widemann.

**M. Babich, E. Kisljakova and J. Umanskij.** The intermetallic compound of the system Mo—Co. Techn. Phys. USSR. 5, 193—194, 1938, Nr. 3. Die Verff. bestätigen die von Takey angedeutete Möglichkeit, der Existenz einer Verbindung analog  $WCo_3$ . Sie finden röntgenographisch in der Legierung  $MoCo_3$  dieselben Interferenzen wie bei  $WCo_3$  und schreiben  $MoCo_3$  demgemäß hexagonale Symmetrie und Überstruktur zu.

Widemann.

**Arne Magneli und A. Westgren.** Röntgenuntersuchung von Kobalt-Wolframlegierungen. ZS. f. anorg. Chem. 238, 268—272, 1938, Nr. 2/3. (Inst. Chem. Univ. Stockholm.) Die röntgenogr. Untersuchung der insbesondere in der Hartmetalltechnik verwendeten Kobalt-Wolframlegierungen lieferte folgendes Ergebnis: Es treten die Phasen  $Co_3W$  (hexagonal, Überstruktur, dichteste Kugelpackung,  $a = 5,120$ ,  $c = 4,120$  Å) und  $Co_7W_6$  (rhomboedrisch,  $a = 8,92$ ,  $\alpha = 30^\circ 42'$  und  $a = 8,99$ ,  $\alpha = 30^\circ 40'$ ) je nach Sättigung mit Co oder W bei  $750^\circ$  auf.

Widemann.

**Olaf Nial.** Röntgenuntersuchung von Kobalt-Zinnlegierungen und ein Vergleich des Systems Co—Sn mit Fe—Sn und Ni—Sn.

ZS. f. anorg. Chem. **238**, 287—296, 1938, Nr. 2/3. (Inst. Chem. Univ. Stockholm.)  $\alpha$ -Co löst nur sehr wenig Zinn,  $\beta$ -Co bei 1000° etwa 2,5 Atom-% Sn. Es treten vier intermediäre Phasen auf. 1.  $\gamma'$  (Ni-As-Typ,  $a = 4,096$  bis  $4,116$ ,  $c = 5,161$  bis  $4,116$  Å) mit etwa 41 bis 42 Atom-% Sn. 2.  $\gamma$  (Überstruktur, Elementarzelle vielleicht hexagonal,  $a = 16,356$ ,  $c = 5,198$  Å). 3. CoSn (hexagonal,  $a = 5,268$ ,  $c = 4,249$  Å). 4. CoSn<sub>2</sub> (tetragonal,  $a = 6,348$ ,  $c = 5,441$  Å). Ein entsprechendes Zustandsdiagramm wird aufgestellt. *Widemann.*

A. J. Bradley and A. Taylor. An X-ray study of the iron-nickel-aluminium ternary equilibrium diagram. Proc. Roy. Soc. London (A) **166**, 353—375, 1938, Nr. 926. Pulverdiagramme von niedrig gekohlten Legierungen von Fe—Ni—Al dienen für die Aufstellung von Phasendiagrammen über alle Mischungsverhältnisse. Bis 50 Atom-% Aluminium entstehen nur kubisch körperl- und flächenzentrierte Strukturen, Bei mehr als 50 Atom-% Al ist das Diagramm sehr verwickelt. Die kubisch flächenzentrierte Phase liegt vor, geordnet, als Ni<sub>3</sub>Al oder Ni<sub>3</sub>Fe ( $\alpha_1$ ) wie auch ungeordnet ( $\alpha$ ). Die kubisch körperlzentrierte Phase liegt vor, geordnet, als Fe<sub>3</sub>Al ( $\beta_1$ ) und FeAl oder NiAl ( $\beta_2$ ). Statt eines Zweiphasenbereiches zwischen flächen- und körperlzentrierten Phasen ergeben sich vier besondere Bereiche, nämlich drei Zweiphasenfelder und ein Einphasenfeld. Im letzteren ist eine kubisch flächenzentrierte Struktur ( $\alpha$ ) im Gleichgewicht mit zwei kubisch körperlzentrierten ( $\beta$  und  $\beta_2$ ). Die Zweiphasenfelder sind  $\alpha + \beta$ ,  $\alpha + \beta_2$  und  $\beta + \beta_2$ . Die Ecken des Dreiphasendreiecks liegen bei Atom-% Fe—Ni—Al: 62—31—7 ( $\alpha$ ) bzw. 90—7—3 ( $\beta$ ) bzw. 28—41—31 ( $\beta_2$ ). *Widemann.*

W. Tofaute und A. Büttinghaus. Das System Eisen—Eisentitanid—Titankarbid—Zementit. Techn. Mitt. Krupp, Forschungsber., 1938, S. 67 bis 78, Nr. 4, auch Diss. A. Büttinghaus, T. H. Aachen 1937. Eine Untersuchung des Systems Eisen—Eisentitanid—Titankarbid bis zu Titangehalten von etwa 6 % und Kohlenstoffgehalten von etwa 3 % führte zur Ableitung des Reaktionsschemas des Konzentrationsvierecks, das durch thermische, mikrographische und röntgenographische Untersuchungen bestätigt wurde. *Widemann.*

Walter Tofaute und Alfred Büttinghaus. Die Eisenecke des Systems Eisen—Titan—Kohlenstoff. Arch. f. d. Eisenhüttenw. **12**, 33—37, 1938, Nr. 1. (Essen.) *Dede.*

N. K. Joshi and S. C. Devadatta. Studies in three component systems. Part II. The System Composed of Zinc Sulphate, Magnesium Sulphate and Water. Proc. Indian Acad. (A) **7**, 139—143, 1938, Nr. 2. (Chem. Lab. Wilson Coll. Bombay.) Die Studien an Dreistoffsystemen wurden an dem mit den Komponenten Zinksulfat, Magnesiumsulfat und Wasser fortgesetzt, wobei aus der Löslichkeit dieser Salze bei 30° und 45° C auf die Bildung von Doppelsalzen geschlossen werden sollte, deren Auftreten in der Literatur teils behauptet, teils bestritten worden ist. Es haben sich keinerlei Anzeichen für das Auftreten solcher Doppelsalze bei diesen Temperaturen ergeben. *Justi.*

J. E. Verschaffelt. L'influence d'une déformation élastique sur l'équilibre thermostatique. Physica **5**, 630—634, 1938, Nr. 7. Es wird die Frage aufgeworfen, ob und wie das thermodynamische Gleichgewicht zwischen einer flüssigen und einer festen Phase verändert wird, wenn die feste Phase z. B. eine einseitige Kompression erfährt. In der Literatur ist ein solcher Fall bisher nur von Gibbs behandelt worden, der zu dem Schluß kam, daß auch hier die Clausius-Clapeyronsche Gleichung mit einer etwas verschobenen Gleichgewichtskurve gilt. Hier untersucht der Verf. erstens den Einwand, daß die

gestellte Frage keinen physikalischen Sinn hat und zweitens denjenigen, daß ein solches Gleichgewicht nicht verifizierbar ist. Er gelangt zur Folgerung, daß die Möglichkeit des Gleichgewichtes nach der Gibbs'schen Theorie gegeben ist; er weist auf die Ähnlichkeit dieser Fragestellung mit derjenigen in der thermodynamischen Supraleitfähigkeitstheorie von M. von Laue hin, in der das Gleichgewicht zwischen zwei Festkörpern behandelt wird, die Spannungen ausgesetzt sind. *Justi*

**Franz Wever.** Einfluß kleiner Abkühlungsgeschwindigkeiten auf die Umwandlungstemperaturen der Kohlenstoffstähle. Naturwissensch. 26, 393—394, 1938, Nr. 24/25. (Kais.-Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf.) Die Phasenumwandlungen metallischer Ein- und Mehrstoffsysteme sind mit einer erheblichen Temperaturhysteresis behaftet, über deren Größenordnung bisher noch keine Klarheit bestand. Infolgedessen können die meisten heute vorliegenden Zustandsdiagramme metallischer Systeme nur bedingt Anspruch auf Richtigkeit erheben. Durch Messungen von R. F. Mehl und C. Wells war beispielsweise bekannt, daß die Perlitumwandlung durch eine Abkühlungsgeschwindigkeit von  $1/s^{\circ}$  je Minute um  $10^{\circ}$  gesenkt wird. Nachdem es sich als sinnlos erwiesen hat, Gleichgewichtskurven mit einer endlichen Abkühlungsgeschwindigkeit aufzunehmen, hat sich der Verf. mit seinen Mitarbeitern bemüht, von dieser Voraussetzung freie Geräte zur thermischen Analyse zu schaffen; hier wird über Messungen mit den neu entwickelten Ausdehnungsschreibern mit elektrischer Anzeige an Kohlenstoffstählen auszugsweise berichtet, bei denen die Abkühlungsgeschwindigkeit zwischen 40 und  $0,01^{\circ}$  je sec variiert wurde. Danach wird die voreutektoidische Ausscheidung von Ferrit aus dem Austenit mit zunehmender Abkühlungsgeschwindigkeit erheblich stärker unterkühlt als der eutektoidische Zerfall des Restaustenits in ein heterogenes Gemenge von Ferrit und Zementit; die Unterkühlung der  $Ar_1$ -Umwandlung hängt nur wenig vom Kohlenstoffgehalt ab. Die Zusammenstellung verschiedener Messungen für die  $Ar_1$ -Umwandlungstemperatur als Funktion des Logarithmus der Abkühlungsgeschwindigkeit läßt erkennen, daß man von  $100^{\circ}/\text{sec}$  über  $0,01^{\circ}/\text{sec}$  auf die Abkühlungsgeschwindigkeit 0 nicht einmal mit mäßiger Genauigkeit extrapolieren kann. Selbst bei der sehr kleinen Abkühlungsgeschwindigkeit von  $0,01^{\circ}/\text{sec}$  ist die Umwandlungsgeschwindigkeit bereits von  $721^{\circ}$  auf  $700^{\circ}\text{C}$  gesenkt. Weitere Untersuchungen dürften ergeben, daß die Umwandlungsgeschwindigkeit in der Nähe der Umwandlungstemperatur sehr viel kleiner ist, als bisher angenommen wurde. *Justi.*

**Ernst Jenckel und Alfons Schwittmann.** Transformationspunkt-Bestimmung an zusammengesetzten Gläsern durch Messung der Viskosität. Glastechn. Ber. 16, 163—170, 1938, Nr. 5; auch Diss. A. Schwittmann, Univ. Münster. (Kais.-Wilhelm-Inst. f. phys. Chem., Berlin-Dahlem.) Mit einem beschriebenen Gerät wurde die Viskosität verschiedener Gläser gemessen; sie ergab sich beim Transformationspunkt, der sehr sorgfältig ermittelt worden war, bei allen Gläsern zu etwa  $10^{13}$  absoluten Einheiten. Ferner wurde die Abhängigkeit des Transformationspunktes bei  $\text{Na}_2\text{O-SiO}_2$ -Gläsern mit 17—35 %  $\text{Na}_2\text{O}$ -Gehalt bestimmt; bei anderen Mischungsverhältnissen traten Kristallisationserscheinungen bei der Meßtemperatur auf. An Na-, Ca-, Ba- u. Pb-Boratgläsern, etwa der Zusammensetzung  $\text{MeO} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3$  wurde der Einfluß der Kationen auf den Transformationspunkt untersucht. Die Transformationstemperatur ist dem Schmelzpunkt der Metalloxyde annähernd proportional. Ferner ergab sich, daß der Temperaturkoeffizient der Viskosität bei chemisch ähnlichen Gläsern mit dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten gleichsinnig läuft, wie sich auch aus einer



von Andrade angegebenen Viskositätsformel ableiten läßt. Endlich wurde der Einfluß elastischer Nachwirkungen bei der Einfriertemperatur durch Versuche ermittelt.

*Tepohl.*

**Daniel Vorländer**, bearbeitet mit **Karl Ost**. Schmelzpunkts-Erniedrigung durch gemischte Struktur der Molekeln von krystallin festen und krystallin flüssigen Substanzen. Ber. D. Chem. Ges. (B) 71, 1688—1710, 1938, Nr. 5. (Chem. Inst. Univ. Halle.) Mischlinge, wie z. B. das p-Anisol-p-Azoxyphenetol ( $\text{CH}_3\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NON} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{OC}_2\text{H}_5$ ) mit den „Eltern“ p-Azoxyphenetol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NON} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{OC}_2\text{H}_5$ ) und p-Azoxyanisol ( $\text{CH}_3\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NON} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{OCH}_3$ ) zeigen im allgemeinen einen tieferen Schmelzpunkt als jeder der Eltern. Dieser fällt nahe mit dem Schmelzpunkt des Eutektikums der Mischungen der Eltern zusammen. Soweit diese Verbindungen anisotrope Schmelzen besitzen, zeigen die anisotropflüssigen Phasen der Mischungen kein Eutektikum, wenn es sich bei den Eltern um verwandte Verbindungen handelt, wie in dem genannten Beispiel oder auch bei den Diäthyl- und Diallylestern der Azoxybenzoesäure. Die Übergangspunkte von der anisotropen zur isotropen Schmelze (Klärpunkte) verlaufen also mit wachsendem Prozentgehalt der einen Mischkomponente monoton. Dagegen zeigt der Mischling p-Azoxyphenetol-p-Azoxybenzoesäureäthylester ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NON} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{COOC}_2\text{H}_5$ ) wohl die Schmelzpunktserniedrigung in Übereinstimmung mit dem Eutektikum der Mischungen aus den Eltern p-Azoxyphenetol und p-Azoxybenzoesäurediäthylester ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NON} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{OC}_2\text{H}_5$  und  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OOC} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{NON} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{COOC}_2\text{H}_5$ ), doch tritt bei diesen Mischungen auch ein Eutektikum der anisotropflüssigen Phase auf. Für diese Verhältnisse werden eine große Reihe von Beispielen mit Angabe der Herstellungsmethoden der Mischlinge gegeben.

*Kast.*

**W. J. de Haas and Th. Biermasz**. The dependence on thickness of the thermal resistance of crystals at low temperatures. Physica 5, 619—624, 1938, Nr. 7; auch Comm. Leiden Nr. 253 b. (Vgl. de Haas, diese Ber. S. 2016.)

*Schoeneck.*

**Wayne C. Hall**. The thermal conductivities of mercury, sodium, and sodium amalgams in the liquid state. Phys. Rev. (2) 53, 1004—1009, 1938, Nr. 12. (Dep. Phys. Univ. Kansas, Lawrence.) Es wird eine Schutzringmethode zur Messung der thermischen Leitfähigkeit flüssiger Metalle beschrieben, bei der der Schutzmantel durch Widerstandsthermometer, Galvanometer und einen Photokontakt auf gleicher Temperatur wie das flüssige Metall gehalten wird, um völlige Adiabasie zu erreichen. Die Bauart ist so gewählt, daß die Proben leicht ausgewechselt werden können; dabei sorgt die automatische Temperaturregelung des Schutzmantels für schnelle Einstellung des Gleichgewichtszustandes. Der plattenförmige Heizkörper schwimmt auf dem flüssigen Metall, das durch eine dünne Paraffinschicht gegen Oxydation geschützt wird; der Temperaturgradient im flüssigen Metall wird mit Thermoelementen gemessen. Mit dieser Apparatur wird die Wärmeleitfähigkeit von Hg im Temperaturbereich 40 bis 220° C, Na zwischen 85 bis 210° C und Natriumamalgame von 70 bis 94 Atom-% Na-Gehalt zwischen 100 und 150° C gemessen. Dabei zeigt Natrium ein normales Verhalten, indem seine Wärmeleitzahl mit steigender Temperatur abnimmt; Quecksilber und die Natriumamalgame verhalten sich nicht normal. In den Kurven der Wärmeleitzahl der Amalgame als Funktion der Konzentration treten Sprünge auf, die auf die Bildung der Verbindungen  $\text{Na}_3\text{Hg}_2$  und  $\text{Na}_3\text{Hg}$  in der flüssigen Phase hinweisen; ferner kann man aus diesen Kurven auf die Bildung eines Eutektikums bei 86,5 Atom-% Na-Gehalt schließen. Die Meßergebnisse werden zusammen mit den bekannten Daten für die elektrische Leitfähigkeit benutzt, um die Wiedemann-Franzsche Zahl des Na und Hg zu berechnen.

*Justi.*

**H. Spenceer-Gregory and E. H. Dock.** The Effect of Temperature on the Thermal Conductivity and the Accomodation Coefficient of Hydrogen below  $0^{\circ}\text{C}$ . Phil. Mag. (7) 25. 129—147, 1938, Nr. 166. (Coll. Sc. and Technol. South Kensington.) Die Wärmeleitfähigkeit und der Akkommodationskoeffizient von Wasserstoff wurden zwischen  $-182$  und  $0^{\circ}\text{C}$  in einem Wärmeleitfähigkeitsgefäß mit Platindrähten gemessen. Zunächst geben die Verff. eine Übersicht über die theoretischen und experimentellen Kenntnisse der Wärmeleitfähigkeit der Gase in Zusammenhang mit ihrer Viskosität und spezifischen Wärme; dann beschreiben sie ihre Meßanordnung und die Auswertung der Messungen. Für die mittleren absoluten Temperaturen  $T_m$  ergeben sich u. a. folgende Zahlenwerte der Wärmeleitfähigkeit  $k \cdot 10^6$  [cal/cm/sec/Grad] und des Akkommodationskoeffizienten  $\alpha$ :

$T_m$ . . .	280,36	224,48	222,75	209,36	202,46	99,29	96,27	94,58
$k \cdot 10^6$ . .	4,22	3,50	3,45	3,39	3,17	3,11	1,60	1,56
$\alpha$ . . .	0,23	—	0,23	—	—	—	0,43	0,44
							0,465	

Schließlich wird die Größe  $f = k/r C_p$  tabelliert und mit den Zahlenwerten nach empirischen Gleichungen von Eucken und von Jeans verglichen. Es ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung. Justi.

**B. Koch.** Wärmeübergangsfragen. Bemerkungen zur graphischen Bestimmung der mittleren Temperatur der laminaren Grenzschicht. Mitt. Forsch.-Anst. Gutehoffnungshütte 6, 143—148, 1938, Nr. 6. (MAN Nürnberg.) Es werden die Strömungs- und Temperaturverhältnisse bei turbulenter Strömung betrachtet. Nach Prandtl unterscheidet man eine turbulente Kernströmung und eine laminare Grenzschichtströmung. Die Wärmeübertragung in der laminaren Zone geht wesentlich durch Leitung, die Übertragung im turbulenten Gebiet wesentlich durch Stoffaustausch vor sich. Zur Bestimmung der Wärmeübergangszahl nach der Gleichung  $Nu = f(Re, Pr)$  werden Stoffwerte benutzt, die von der Temperatur mehr oder weniger stark abhängen. Deshalb ist die in Frage kommende mittlere Temperatur in der laminaren Grenzschicht festzustellen, auf welche die Stoffwerte zu beziehen sind. Die Ableitung der Formel zur angenäherten Bestimmung dieser Temperatur wird angegeben. In der letzten Zeit hat die nomographische Darstellung wieder größere Anwendung gefunden, so daß man die zahlenmäßige Berechnung oft durch ein Nomogramm vornimmt. Nach Darstellung des schematischen Aufbaues eines solchen Nomogramms, der verhältnismäßig einfach, im fertigen Bild aber oft schwer zu erkennen ist, wird ein Nomogramm mit dem wesentlichen Bereich der Veränderlichen in einer Form wiedergegeben, die eine größte Ablesegenauigkeit zu erreichen sucht und eine gute Ausnützung des Darstellungsfeldes gestattet. An die Stelle eines solchen Nomogramms kann jedoch auch die im praktischen Betrieb weit mehr verbreitete Diagrammform treten, die manchem in gewisser Hinsicht auch übersichtlicher erscheinen wird. Im vorliegenden Fall erlaubt es die Diagrammform, die Ablesung auch auf verschiedene Stoffe — Wasser, Öl usw. — zu erweitern, während das Nomogramm sich allgemein nur auf einen bestimmten Stoff bezieht. Für diese beiden Diagrammformen werden entsprechende Darstellungen angegeben. B. Koch.

**Pierre Vernotte.** À propos d'une vérification du critère de Rayleigh. C. R. 206, 46—49, 1938, Nr. 1. Erhitzt man eine Flüssigkeitsschicht geringer Dicke von unten, so wird die Wärme so lange durch reine Wärmeleitung übertragen, als der Ausdruck  $gac\rho(\theta_2 - \theta_1)d^3k\lambda$ , genannt das Rayleighsche Kriterium, einen gewissen Wert  $A$  nicht überschreitet; hierbei bedeutet  $g$  die Schwerebeschleunigung,  $d$  die Dicke der Schicht,  $\theta_2$  und  $\theta_1$  die Temperaturen der

beiden Grenzflächen, und  $\alpha$ ,  $c$ ,  $\rho$ ,  $k$ ,  $\nu$  die Koeffizienten der kubischen Ausdehnung, der spezifischen Wärme, der Dichte, der Wärmeleitfähigkeit und der Viskosität. Nach einer Berechnung von Jeffreys sollte  $\Delta$  den Zahlenwert 1709 besitzen. R. J. Schmidt und S. W. Milverton haben Versuche angestellt, aus denen sie auf die Richtigkeit dieser Berechnung schlossen; der Verf. kommt in einer kritischen Betrachtung dieser Versuche zum Ergebnis, daß sie keine Bestätigung des Jeffreyschen Zahlenwertes für  $\Delta$  darstellen. Vielmehr sollte nach einer früher gegebenen eigenen Berechnung des Verf.  $\Delta$  den Wert  $\sim 24$  besitzen, in Übereinstimmung mit früheren Messungen von Bénard. *Justi.*

**Stephan Zamenhof.** Über die Kälteerzeugung und den Peltier-Effekt bei elektrochemischen Prozessen. ZS. f. d. ges. Kälte-Ind. 45, 131—137, 1938, Nr. 7. (Warschau.) Im Anschluß an einen Bericht von R. Plank über Versuche zur Kälteerzeugung auf elektrochemischem Wege, die in Ann Arbor unternommen werden, erörtert der Verf. die Möglichkeiten dieses Verfahrens und berichtet über eigene Messungen dazu. Nach älteren Theorien besteht die Möglichkeit der Kälteerzeugung bei solchen Vorgängen, in denen der elektrische Strom dem Elektrolyt durch Elektroden zugeführt wird, jedoch scheiden galvanische Elemente, Akkumulatoren und Galvanisierungsvorrichtungen aus praktischen Gesichtspunkten aus. Lediglich bei der einfachen Elektrolyse von Lösungen bleibt die hypothetische Abkühlungswirkung zu untersuchen, wie sie aus dem Unterschied der Peltier-Wärmen an den beiden Elektroden folgt. In Wirklichkeit sind aber die Vorgänge der Elektrolyse von Nebenwirkungen der Überspannung begleitet, die stets eine Erwärmung hervorzurufen scheinen und zugleich den vermuteten Peltier-Effekt sowie die thermische Bilanz der Elektrolyse ändern. Die unter günstigsten Bedingungen vorgenommenen Versuche des Verf. zeigen, daß man praktisch stets Erwärmung, nie Abkühlung erhält. Da auch bei den anderen elektrochemischen Vorgängen ähnliche Erscheinungen auftreten und da die Depolarisation mit Depolarisationsmitteln oder Wechselstrom nicht zum Ziele führt, ergibt sich die Schlußfolgerung, daß die Kälteerzeugung durch elektrochemische Prozesse dieser Art praktisch unmöglich ist. *Justi.*

#### 4. Aufbau der Materie

**J. B. Fisk and I. A. Getting.** A compact 750 kv Van de Graaff generator for high currents. Phys. Rev. (2) 53, 916, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) [S. 2438.] *Justi.*

**I. Franke und B. Rajewsky.** Eine Apparatur zur Diagnostik von Radiumvergiftungen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 33—34, 1938, Nr. 1. (Frankfurt a. M.) [S. 2447.] *H. Schaefer.*

**Thomas H. Johnson.** Circuits for the control of Geiger counters and for scaling and recording their impulses. Phys. Rev. (2) 53, 914, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found. Franklin Inst.) Es wird auf eine Verstärkeranordnung für Einzelstöße und  $n$ -fach-Koinzidenzen ( $2n+2$  Röhren) mit der Möglichkeit der Frequenzuntersetzung in beliebigem Maße ohne nähere Angabe von Einzelheiten hingewiesen. *Justi.*

**Sanborn C. Brown and Robley D. Evans.** The coaxial tube counter. Phys. Rev. (2) 53, 914, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.) Die Cu-Hohlanode eines Geiger-Müller-Zählers hat bis zu 13 mm Durchmesser bei einer Kathode von 24 mm Durchmesser. Der Zähler arbeitet mit einer Füllung von



10 mm Hg Luft am Neher-Harper-Verstärker ( $10^8$  bis  $10^9$  Ohm im Anodenkreis und geringer negativer Gittervorspannung) mit 600 Volt Spannung, die stabilisiert sein muß. Der Untergrund (Nulleffekt) ist bei diesen Zählern geringer als bei den Zählern mit ausgespanntem Zählendraht.

Juilfs.

**Harold Lifschutz** und **O. S. Duffendack**. A simple method for determining counting losses of single scale recorders. Phys. Rev. (1) 53, 941—942, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Der Ausfall von Zählstößen im Verstärker wird durch Vergleich mit einer Untersezzeranordnung, die praktisch bis 11 000 Stöße/min verlustfrei zählt, geprüft, wodurch die theoretische Errechnung gespart werden kann.

Juilfs.

**Cl. Magnan**. Sur un spectrographe à focalisation magnétique et compteur de Geiger-Müller. Etude des spectres  $\gamma$  et des spectres électroniques de quelques radioéléments artificiels. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 59 S—60 S, 1938, Nr. 4. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 417.] Die von einer radioaktiven Substanz ausgesandten Elektronen oder Photoelektronen werden nach magnetischer Fokussierung auf einen Geiger-Müller-Zähler gerichtet. Bei konstantem Krümmungsradius gelingt es durch Änderung der magnetischen Feldstärke das Energiespektrum abzutasten. Die Kontrollmessungen für die Verwendbarkeit der Anordnung ergaben in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Ehepaares Joliot-Curie und Jackson-Caslett gleiche Energiegrenzen der  $\beta$ -Strahlung einiger künstlicher Aktivitäten.

Juilfs.

**K. T. Bainbridge**. The isotopic weight of helium by direct comparison with oxygen. Phys. Rev. (2) 53, 922, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Durch Ausmessung des Dubletts  $\text{He}_3^+ - \text{O}^{++}$  ergibt sich für die Heliummasse ein Wert von  $4,00386 \pm 0,00006$  Masseneinheiten. Die mit diesem Wert ermittelten Massen von  $^{12}\text{C}$  und  $^2\text{D}$  stehen mit den früheren Werten in Übereinstimmung.

Jaeckel.

**Heribert Lichtblau**. Über einige Anomalien, die in der Massenspektrographie auftreten. Anz. Akad. Wien 1938, S. 23—24, Nr. 4. (Verh. I u. II. Phys. Inst. Univ. Wien.) Verf. behandelte Anomalien und erklärte Abbildungsfehler, die in dem von Mattauch und Herzog beschriebenen Massenspektrographen auftreten. Es ergeben sich nämlich Linien, die keinen wirklich vorhandenen Massenwerten entsprechen und die in Analogie mit der bei optischen Spektren üblichen Ausdrucksweise Geister genannt werden. Die Geister erster Art Linien in der Nachbarschaft der doppelten Masse häufiger Ionen, werden auf Umladungen im Raum zwischen elektrischem und magnetischem Feld und auf die Wirkung des magnetischen Streufeldes zurückgeführt. Linien in der Nähe von  $^{12}\text{C}^{++}$ ,  $^{14}\text{N}^{++}$  und  $^{16}\text{O}^{++}$  (Geister zweiter Art) erklären sich durch Umladungen im Zylinderkondensator. Die durch Molekelzerfall zwischen den Feldern gebildeten Banden wurden beschrieben und gezeigt, daß das magnetische Streufeld eine Verschiebung dieser Gebilde nach schweren Massen und eine zusätzliche Verbreiterung verursacht. Endlich wurde das Auftreten des Polarisierungseffektes geschildert, der in Schwankungen der Feldstärke des Zylinderkondensators trotz konstanter angelegter Spannung besteht und sich durch Linienverbreiterung bemerkbar macht. An Hand des Beobachtungsmaterials wurde eine Erklärung dieser Erscheinung durch Ausbildung von Doppelschichten versucht.

Weiss.

**M. E. Rose**. Magnetic field corrections in the cyclotron. Phys. Rev. (2) 53, 715—719, 1938, Nr. 9. (Cornell Univ. Ithaca.) Für das richtige Arbeiten eines Zyklotrons muß eine große Homogenität des Magnetfeldes gefordert werden.

damit die Resonanzbedingung zwischen der Larmor-Rotation der Ionen und der Schwingung des beschleunigenden elektrischen Feldes genau erfüllt wird. Da bereits durch eine Abweichung von 1 % die Ionen nach 100 Beschleunigungen außer Resonanz gebracht werden können, ist es notwendig, daß die Feldhomogenität mindestens auf 1 Promille genau ist. Die hauptsächlichste Fehlerquelle für die Inhomogenität sind die Kanten der Polschuhe des Magneten, an denen eine Abnahme des Magnetfeldes eintritt. Um diesen Fehler zu korrigieren, stellt der Verf. theoretische Betrachtungen über den Einfluß ringförmiger Polschuhe an. Zur Vereinfachung der Lösung wird die Potentialverteilung zweier in einer Richtung unendlich ausgedehnter planparalleler Platten durch die Methode der konformen Abbildung berechnet, so daß sich eine Näherungsformel für die Inhomogenität des Feldes angeben läßt. In einem Spezialfall wird das Verhalten eines Ringes betrachtet, dessen Dicke  $\frac{1}{16}$  des Luftspaltes beträgt; hierbei ist das Feld homogen innerhalb der verlangten Genauigkeit bis zu einer Entfernung von den Polkanten im Betrag von 0,4 des Luftspaltes. Das nicht korrigierte Feld hat den Betrag 0,9. *J. Böhme.*

**J. Khurgin.** On the upper limit of ion energy obtainable by means of the cyclotron. C. R. Moskau (N. S.) 19, 237—238, 1938, Nr. 4. (Phys.-Techn. Inst. Leningrad.) Der Teilchengeschwindigkeit, die man mit einem Cyclotron erreichen kann, ist dadurch eine obere Grenze gesetzt, daß die Teilchen bei konstantem Magnetfeld infolge der relativistischen Massenveränderlichkeit schließlich nicht mehr die Resonanzbeziehung  $T = 2\pi mc/eH$  erfüllen. Eine Kompensation dieses Effektes durch ein nach dem Rande zu zunehmendes Magnetfeld ist nicht möglich, da ein solches Feld eine defokussierende Wirkung auf den Teilchenstrom ausübt. Hieraus errechnet der Verf. die maximal im Cyclotron erreichbare Energie für Protonen zu  $13,7 \cdot 10^6$  e-V. [Vgl. hierzu auch H. A. Bethe und M. E. Rose, Phys. Rev. (2) 52, 1254, 1937.] *Jaechel.*

**H. Dänzer, G. Hauser und H. Lueg.** Die Hochspannungs- und Kernzertrümmerungsanlage des Physikalischen Instituts der Universität Frankfurt a. M. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 31, 1938, Nr. 1. (Frankfurt a. M.) Für die Erzeugung der Hochspannung wird die Resonanzspannung technischer Wechselströme benutzt. Der Generator liefert 600 000 Volt. Der Resonanzkreis wird von zwei Röntgentransformatoren angestoßen, die Induktivität des Kreises ist auf 10 Symmetrie-Induktorspulen verteilt, die kaskadenförmig angeordnet sind. Als Kapazität dienen 22 in Reihe geschaltete Leidener Flaschen, von denen je zwei auf eine Symmetriespule isoliert aufgesetzt sind. Der Strom im Resonanzkreis beträgt 30 bis 40 mA. Der Dämpfungswiderstand im Resonanzkreis übertrifft den Ohmschen Anteil um ein Mehrfaches. Für die Belastbarkeit ist der innere Widerstand  $L/Cr$  maßgebend, wo für  $r$  der gesamte Dämpfungswiderstand einzusetzen ist. Es können Ströme von 1 bis 3 mA entnommen werden. Die Energie wird einer Kanalstrahlröhre stoßweise zugeführt, so daß jedesmal im Maximum der beschleunigten Hochspannung ein Kanalstrahlschwarm die Röhre verläßt.

*Pfestorf.*

**N. Solomonov.** An impulse generator for large currents. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 343—347, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Gegeben wird eine vorläufige Näherungsberechnung für einen Impulsgenerator von Stromleistungen in der Größenordnung von  $1 \cdot 10^6$  A bei aperiodischer,  $2,7 \cdot 10^6$  A bei ungedämpfter Schwingungsentladung. Die Konstruktion besteht aus 148, in Form von zwei übereinanderliegenden Rädern angeordneten Kondensatoren in Über-Kreuz-Verbindung und einer Gesamtkapazität von  $89 \mu F$  sowie einer Gesamtinduktivität des Generators von  $0,12 \mu H$  (wovon etwa  $0,002 \mu H$  auf die Kondensatoren entfallen). Der Dämpfungswiderstand ist  $r = 0,073 \Omega$ . Mit diesen Werten ist die angegebene

Stromleistung tatsächlich zu errechnen; daß sich praktisch wesentlich geringere Werte (wenn auch nahezu gleicher Größenordnung) ergeben werden, bezweifelt auch Verf. nicht. Selbstverständlich muß die parasitäre Induktivität auf ein Minimum herabgesetzt werden, der elektrische Aufbau gedungen sein und verschwindendes äußeres Feld aufweisen. Bei möglichst großer Kapazität muß zugleich auch die Spannungsausnutzung der Kondensatoren maximal sein (100 kV). Erstere wird ohne wesentliche Induktivitätsvergrößerung durch Vergrößerung der Bauhöhe der Kondensatoren erreicht.

Kraus.

**R. Schmidt.** Quelques appareils destinés aux expériences de physique nucléaire. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 67 S—69 S, 1938, Nr. 5. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 418.] Kurzer, allgemein gehaltener Bericht über die Anlage zur Kernumwandlung, die in den Laboratorien von Philips entwickelt worden ist. Es handelt sich um die bekannte, bereits von Bouwers und Kuntke (diese Ber. 18, 2489, 1937) ausführlich beschriebene Anordnung der stufenweisen Herstellung der Hochspannung mit Hilfe von Transformatoren, Kondensatoren und Gleichrichtern. Die Anlage soll jetzt auf eine Gleichspannung von 2 MV gebracht werden, bei 2 bis 4 mA Strom.

Weiss.

**J. A. Bearden.** A determination of  $e/m$  from the refraction of X-rays in a diamond prism. Phys. Rev. (2) 53, 917—918, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Der Brechungsindex eines Diamantenprismas wurde für  $\text{Cu } K_{\beta}$ -Strahlung mit einer Genauigkeit von  $1/10000$  gemessen. Aus diesen Messungen wurde mit Hilfe der Quantentheorie der Dispersion und der Strichgitterwellenlänge der  $K_{\beta}$ -Strahlung ein Wert von  $e/m$  abgeleitet. Die Genauigkeit ist ebenso gut wie bei allen anderen Methoden. Man findet  $e/m = (1,7585 \pm 0,0003) \cdot 10^7$  el. magn. Einh. Dieser Wert ist höher als die meisten früheren spektroskopischen Werte, aber etwas niedriger als der Wert für freie Elektronen. Der Unterschied ist so gering, daß es nicht nötig erscheint, verschiedene Werte von  $e/m$  anzunehmen.

J. Holtzmark.

**C. F. v. Weizsäcker.** Über Elementumwandlungen im Innern der Sterne. II. Phys. ZS. 39, 633—646, 1938, Nr. 17/18. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) [S. 2471.]

Riewe.

**Jean Thibaud et Paul Comparat.** Sur l'excitation des noyaux d'azote par les neutrons rapides traversant la paraffine. C. R. 206, 1963—1965, 1938, Nr. 26. Der eine der Verff., Thibaud, hatte bereits früher beobachtet, daß die Ausbeute des Prozesses  $^{14}\text{N} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{11}\text{B} + ^4_2\text{He}$  periodisch schwankte wenn das Neutronenbündel einen Absorber mit kontinuierlich variierteter Dicke durchsetzte. Die Verff. wiederholten diese Versuche unter Verwendung einer (Rn + Be)-Quelle von 200 bis 300 mC; zum Nachweis der Umwandlung diente eine mit  $\text{N}_2$  gefüllte Druckkammer und Linearverstärkung mit oszillographischer Aufzeichnung der Ionisationsstöße. Es zeigte sich bei wachsender Absorberdicke, besonders deutlich bei Paraffin, ein Abfall der Zahl der registrierten Umwandlungen, dem deutliche Maxima überlagert sind. Diese Maxima blieben aus, wenn die Kammer mit Wasserstoff gefüllt war. Die Maxima blieben ungeändert in bezug auf Lage und Intensität, wenn zusätzlich während der Messungen ein Cadmiumfilter von 0,5 mm Dicke eingeschaltet wurde, was beweist, daß langsame Neutronen den Effekt nicht hervorrufen. Die Lage der Maxima verschiebt sich übrigens etwas je nach Auswahl des Energiebereichs der registrierten Umwandlungs- $\alpha$ -Teilchen. Der Effekt beruht darauf, daß mit wachsender Dicke des Paraffins die wahrscheinlichste Geschwindigkeit des austretenden Neutronenbündels abnimmt; wenn jeweils



gerade eine Resonanzstelle des Zwischenkerns erreicht ist, steigt die Ausbeute, um dann bei weiterer Vermehrung der Absorberdicke wieder abzufallen. *Weiss.*

**A. J. Dempster.** The energy content of the heavy nuclei. *Phys. Rev.* (2) 53, 869—874, 1938, Nr. 11. (Ryerson Phys. Lab. Univ. Chicago.) Verf. konstruierte eine Kurve des Packungsanteils. Er benutzte dazu frühere Messungen von Atommassen und außerdem neue Messungen für Zinn, Lanthan und Neodym. Des weiteren wurden für die Zeichnung der Kurve die Differenzen der Packungsanteile verwendet, die vom Verf. kürzlich für 25 Paare bestimmt worden sind. Die Kurve hat im allgemeinen das Aussehen derjenigen von Aston; indessen liegt der Wert im Minimum höher ( $-7,2 \cdot 10^{-4}$  an Stelle von  $-10 \cdot 10^{-4}$ ), auch die Werte für die schweren Elemente sind etwas größer. Für die Elemente unter Blei ist der Anstieg der Kurve viel weniger steil als für die nachfolgenden Elemente, was eben bedeutet, daß der Energieinhalt der erstgenannten Elemente für einen  $\alpha$ -Zerfall nicht ausreicht. Die neue Kurve geht durch den Wert Null bei der Masse 166, während die Aston'sche diesen Wert erst bei der Masse 200 erreichte. Die Differenzen zwischen den Massen von Blei und Thor, bzw. zwischen den Massen von Blei und Uran erweisen sich größer als die Massensumme aller  $\alpha$ - und  $\beta$ -Teilchen, die im Ablauf der Umwandlungen von Thor bzw. Uran bis Blei emittiert worden sind; fügt man den Massensummen aber noch die Massenäquivalente der Energien der emittierten Teilchen zu, dann ist die Übereinstimmung gut. Der Verf. benutzt die Kurve der Packungsanteile schließlich, um einige Atomgewichte (Cassiopeium, Neodym, Thor und Uran) mit Hilfe der isotopischen Zusammensetzung zu berechnen; die Werte liegen alle höher als die aus der Aston'schen Kurve sich ergebenden und stimmen ausgezeichnet mit den chemischen Werten überein. *Weiss.*

**J. Brenet et H. Armand.** Distribution expérimentale des plus grands intervalles entre émissions de particules alpha. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 9, 73—80, 1938, Nr. 2. (Inst. Phys. atomique, Lyon.)

*Jaeckel.*

**A. I. Alichanian, A. I. Alichanow and B. S. Dželepov.** On the form of the  $\beta$ -spectrum of RaE in the vicinity of the upper limit and the mass of the neutrino. *Phys. Rev.* (2) 53, 766—767, 1938, Nr. 9; auch C. R. Moskau (N. S.) 19, 375—376, 1938, Nr. 5. (Phys.-Techn. Inst. Leningrad.) Bekanntlich besteht keine Übereinstimmung zwischen den experimentell beobachteten  $\beta$ -Spektren und den Formeln, die sich hierfür aus der Theorie des  $\beta$ -Zerfalls ergeben. Weder die ursprüngliche Formel von Fermi noch diejenige von Konopinski-Uhlenbeck (K.-U.) geben unter der Annahme eines Neutrinos von der Ruhemasse Null die beobachteten  $\beta$ -Kontinua richtig wieder. Die Verff. zeigen nun, daß der Verlauf des von ihnen gemessenen  $\beta$ -Spektrums des RaE insbesondere in der Nähe der oberen Grenze richtig wiedergegeben wird, wenn man in der Formel von K.-U. für die Ruhemasse ( $\mu$ ) des Neutrinos einen Wert von  $\mu = 0,3 m_0$  ( $m_0$  = Ruhemasse des Elektrons) einsetzt.

*Jaeckel.*

**A. I. Alichanian and S. J. Nikitin.** The shape of the  $\beta$ -spectrum of ThC and the mass of the neutrino. *Phys. Rev.* (2) 53, 767, 1938, Nr. 9; auch C. R. Moskau (N. S.) 19, 377—378, 1938, Nr. 5. (Phys.-Techn. Inst. Leningrad.) Zur Prüfung der Frage, ob der im vorangehenden Ref. geschilderte Zusammenhang zwischen der Form des  $\beta$ -Spektrums von RaE, der Formel von K.-U. und der Ruhemasse des Neutrinos auch für andere  $\beta$ -aktive Körper gilt, vergleichen die Verff. das von ihnen gemessene  $\beta$ -Spektrum von ThC mit den Werten der K.-U.schen Formel. Sie finden Übereinstimmung für  $\mu = 0,8 m_0$ . Die  $\beta$ -Spektren von RaE und ThC ergeben also verschiedene  $\mu$ -Werte.

*Jaeckel.*

**E. F. M. van der Held.** The  $\beta$ -spectrum of radioactive substances. Physica 5, 430—432, 1938, Nr. 5. (Phys. Lab. Utrecht.) Der Verlauf des von Flammersfeld (vgl. diese Ber. S. 1078) gemessenen  $\beta$ -Spektrums von RaE läßt sich durch eine lineare Kombination der Formeln von Fermi und von Konopinski-Uhlenbeck richtig wiedergeben. Dasselbe gilt für einige andere  $\beta$ -Strahler (ThB, ThC,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{56}\text{Mn}$ ,  $^{32}\text{P}$ ,  $^{30}\text{P}$ ,  $^{28}\text{Al}$  und  $^{13}\text{N}$ ), dabei ist die Konstante der Linearkombination in den genannten Fällen (abgesehen von ThB und  $^{32}\text{P}$ ) proportional zum Atomgewicht. *Jaeckel.*

**Th. Schmidt.** Die magnetischen Momente von  $^{151}_{63}\text{Eu}$ ,  $^{153}_{63}\text{Eu}$ ,  $^{185}_{75}\text{Re}$ ,  $^{187}_{75}\text{Re}$ ,  $^{79}_{35}\text{Br}$ ,  $^{81}_{35}\text{Br}$ . ZS. f. Phys. 108, 408—420, 1938, Nr. 7/8. (Phys. Inst. Univ. Greifswald.) Aus früheren Aufnahmen der Hyperfeinstrukturlinien des Europiums wird nach den Formeln von Goudsmit und Fermi-Segrè das magnetische Moment von  $^{63}\text{Cu}$  zu drei bis vier Kernmagnetonen berechnet. Als wahrscheinlichster Wert gilt 3,4 und für das Isotop 153, da nach früheren Messungen das Verhältnis der magnetischen Momente 2,4 ist, der Wert 1,5. Auf gleiche Weise wird für die Rheniumisotope 185 und 187, deren magnetische Momente sich nur um 1 % unterscheiden, der Wert 3,3 berechnet. Für die Bromisotope 79 und 81 werden die Werte 2,65 und 2,50 berechnet und als Mittelwert 2,6 Kernmagnetonen angegeben. Die magnetischen Momente der Chlorisotope werden zu 0,3 Kernmagnetonen, das von  $^{37}\text{Cl}$  zu etwa 3 Kernmagnetonen geschätzt. Die Arbeit enthält eine Tabelle der bisher bestimmten magnetischen Momente aller Elemente. *G. Johannsen.*

**Rudolf Ritschl.** Die Hyperfeinstruktur der Aluminium-Funktionlinie 2669,2 Å. Phys. ZS. 39, 287—288, 1938, Nr. 7. (Phys.-Techn. Reichsanstalt, Berlin-Charlottenburg.) [S. 2454.]

**Maria Heyden und Rudolf Ritschl.** Über das Kernmoment des Aluminiums. ZS. f. Phys. 108, 739—747, 1938, Nr. 11/12. [S. 2454.] *Ritschl.*

**J. G. Hoffmann and M. S. Livingston.** Angular distribution of slow neutrons from a paraffin surface. Phys. Rev. (2) 53, 1020—1021, 1938, Nr. 12. (Cornell Univ. Ithaca.) In Experimenten über die Eigenschaften langsamer Neutronen und über die künstlichen Radioaktivitäten, die von langsamen Neutronen hervorgerufen werden, verwendet man gewöhnlich eine (Rn + Be)-Quelle innerhalb eines Paraffinblocks und ebene parallele Schichten von Absorbern und Detektoren. Die Analyse solcher Experimente erfordert die Kenntnis der Winkelverteilung der aus der Paraffinoberfläche austretenden Neutronen. Die zu erwartende Verteilung ist bisher nur theoretisch von Fermi berechnet worden; es hatte sich dabei eine Funktion  $f(\vartheta) \sim \cos \vartheta + \frac{1}{3} \cos^2 \vartheta$  ergeben. Wegen der Wichtigkeit der Kenntnis dieser Funktion haben die Verf. sie experimentell bestimmt. Ein Paraffinzylinder von 14 cm Durchmesser und 25 cm Höhe enthielt eine (Rn + Be)-Quelle. Die austretenden Neutronen wurden mit Hilfe einer mit  $\text{BF}_3$  gefüllten Ionisationskammer nachgewiesen. Die Kammer befand sich in langen Rohren aus  $\text{B}_4\text{C}$  und Cd, so daß nur ein kleiner Winkelbereich ausgeblendet wurde. Die Winkelabhängigkeit der Intensität der langsamen Neutronen wurde durch Schwenken der Kammer gemessen. Der Paraffinzylinder war gänzlich mit Cd bedeckt; nur ein kreisförmiges Stück von 7 cm Durchmesser in der Mitte blieb frei und definierte die strahlende Oberfläche. Zählungen mit und ohne eingeschaltetes Cd ergaben die gesuchte Winkelabhängigkeit. Die beobachteten Werte von  $I/I_0$  ergaben genau die berechnete Funktion  $f(\vartheta)$  für zwei Versuchsreihen; bei der ersten befand sich das Präparat 3 cm, bei der zweiten 5 cm vom Zylinderrand entfernt im Innern des Paraffins. *Weiss.*

**O. R. Frisch, H. v. Halban jun. and Jørgen Koch.** On the slowing down and capture of neutrons in hydrogenous substances. Medd. Kopenhagen 15, Nr. 10, 37 S., 1938. (Inst. Theor. Phys. Univ. Kopenhagen.) Verff. benutzen die Methode von Amaldi und Fermi (vgl. diese Ber. 18, 899, 1937), um aus der in einem großen Gefäß gemessenen Dichteverteilung der langsamen Neutronen die Gesamtzahl der darin enthaltenen Neutronen und weiterhin die Lebensdauer der langsamen Neutronen in der betreffenden Substanz zu ermitteln. Zu diesem Zweck messen sie mit einer Borkammer die Verteilung um eine Ra + Be-Quelle in verschiedenen wasserstoffhaltigen Flüssigkeiten. Aus den beobachteten Dichteverteilungen ermittelten sie dann die Einfangsquerschnitte für langsame Neutronen in H, D, C, N und O. 2. Der Vergleich der durch die  $\gamma$ -Strahlen des Ra in Be und  ${}^3\text{H}$  ausgelösten Photoneutronenintensitäten mit der Neutronenausbeute einer RaEm + Be-Neutronenquelle ergibt für eine  $\gamma$ -Strahlung von  $2,2 \cdot 10^6$  e-V einen Wirkungsquerschnitt in  ${}^3\text{H}$  von  $7 \cdot 10^{-28}$  cm<sup>2</sup> und für die harten  $\gamma$ -Linien des Ra von 1,8 und  $2,2 \cdot 10^6$  e-V einen gemischten Wirkungsquerschnitt in Be von  $2 \cdot 10^{-27}$  cm<sup>2</sup>. 3. Absorptionsmessungen mit C-Neutronen, die eine mit flüssiger Luft gekühlte Paraffinschicht durchlaufen haben, zeigen in allen Fällen (mit Ausnahme des Cd) eine Zunahme der Absorption durch die Kühlung des Paraffins. Die Vergrößerung der Absorption ist aber in allen Fällen (H, Li, B, Al, Cl, Fe, As, Ag, Cd, Au) kleiner, als nach dem  $1/\sqrt{T}$ -Gesetz zu erwarten wäre und wird im einzelnen diskutiert. 4. Für die mittlere Lebensdauer thermischer Neutronen in Wasser ergibt sich ein Wert von  $2,7 \pm 0,2 \cdot 10^{-4}$  sec. Daraus folgt eine mittlere Stoßzahl von  $205 \pm 20$ .

*Jaeckel.*

**W. de Groot und F. M. Penning.** Die Ergiebigkeit der Neutronen-Produktion durch D-Kanalstrahlen. Physica 5, 512–520, 1938, Nr. 6. (Natuurk. Lab. Philips' Glühlampenfabr. Eindhoven.) Um die Angaben der verschiedenen Autoren über die Neutronenerzeugung durch D-Kanalstrahlen, die sich auf Deutonen sehr unterschiedlicher Energie und auf Auffänger verschiedenster chemischer Zusammensetzung beziehen, untereinander vergleichen zu können, entwickeln die Verff. folgendes Verfahren. Sie zeigen zunächst, daß die Messungen von Amaldi, Hafsted und Tuve (vgl. diese Ber. 18, 2312, 1937) über den Wirkungsquerschnitt ( $\sigma$ ) für Neutronenerzeugung bei den Reaktionen:  $\text{D} + \text{D}$ ,  $\text{Li} + \text{D}$ ,  $\text{Be} + \text{D}$ ,  $\text{C} + \text{D}$  und  $\text{Be} + \text{H}$  als Funktion der Geschwindigkeit ( $v$ ) der Deutonen mit der empirischen Beziehung:

$$\sigma \sim v^m \cdot e^{-y}; \quad 0 > m > -2; \quad y = \frac{2\pi zZ}{137} \cdot \frac{c}{v}$$

( $z$  und  $Z$  Ladung von stoßendem Koruskel und gestoßenem Kern) verträglich sind. Die mit dieser Formel für die verschiedenen Deutongeschwindigkeiten berechneten Neutronenergiebigkeiten pro einfallendes Deuton werden mit den Messungen anderer Autoren verglichen. Hierzu war es im Falle des D notwendig, zunächst alle Messungen für Auffänger aus reinem D umzurechnen. Bei der Berechnung wurde das atomare Bremsvermögen  $S \sim \sqrt{Z}$  gesetzt. Die Geschwindigkeitsabhängigkeit von  $S$  wurde vernachlässigt.

*Jaeckel.*

**H. R. Crane and J. Halpern.** New experimental evidence for the existence of a neutrino. Phys. Rev. (2) 53, 789–794, 1938, Nr. 10. (Univ. Michigan, Ann Arbor.) Mißt man bei einem  $\beta$ -Zerfallsprozeß den Impuls des Elektrons und die kinetische Energie des Rückstoßkernes, so läßt sich prüfen, ob diese beiden Teilchen allein die Erhaltungssätze erfüllen oder ob die Annahme eines Neutrinos erforderlich ist. Zur Durchführung dieses Gedankens beobachten die Verff. nun Zerfallsvorgänge bei einem  $\beta$ -aktiven Gas ( ${}^{38}\text{Cl}$ ) in einer Magnetfeld-

Wilson-Kammer.  $^{38}\text{Cl}$  wurde gewählt als radioaktiver Körper mit großer Zerfallsenergie ( $5 \cdot 10^6$  e-V) und kleinem Atomgewicht. Da jedoch die Reichweite der Rückstoßkerne selbst bei niedrigem Gasdruck so kurz ist, daß sie nicht direkt beobachtet werden kann, schalten die Verff. das elektrische Feld einige Zeit vor der Expansion der Wilson-Kammer ab. Im Augenblick der Kondensation des Alkoholdampfes sind die Ionen dann bereits so weit diffundiert, daß die einzelnen Kondensationströpfchen sichtbar werden. Auf diese Weise beobachten die Verff. zahlreiche Bahns Spuren, bei denen die Tröpfchendichte am Anfang erheblich größer ist als im weiteren Verlauf. Unter der ziemlich unsicheren Voraussetzung, daß die Rückstoßkerne pro 30 e-V ihrer kinetischen Energie ein Ionenpaar und damit ein Tröpfchenpaar erzeugen, können die Verff. dann zeigen, daß zur Erfüllung der Erhaltungssätze bei zahlreichen beobachteten Bahnen die Annahme eines weiteren Teilchens erforderlich ist. Zur Kontrolle werden Aufnahmen mit einem Gas ( $^{32}\text{P}$  als  $\text{PH}_3$ ) von kleiner Zerfallsenergie ( $1,7 \cdot 10^6$  e-V) gemacht.

*Jaeckel.*

Fritz Bopp. Betastrahlung und Neutrinohypothese. ZS. f. Unterr. 51, 106—110, 1938. (Breslau.) Es werden die Gründe dargestellt, die die Neutrinohypothese rechtfertigen und erzwingen.

*O. Brandt.*

P. Harteck. Der Zerfall von radioaktivem Arsen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 18, 118—119, 1937, Nr. 3. (Hamburg.) Bei Beschießung von  $^{75}\text{As}$  mit thermischen Neutronen tritt durch Einfangung eine Umwandlung in  $^{76}\text{As}$  ein, das ein  $\beta$ -Strahler mit einer Halbwertszeit von 26 Stunden ist. Auf etwa 2000 stereoskopischen Bahnsपुरaufnahmen in einer Wilson-Kammer findet der Verf. auch 26 Positronenspur, die von einem Positronenzerfall des radioaktiven Arsens herrühren; sie zeigen aller Wahrscheinlichkeit nach den dualen Zerfall des As in die Isobaren  $^{76}\text{Se}$  und  $^{76}\text{Ge}$  an. Acht der beobachteten Positronen können aus einer Paarbildung durch  $\gamma$ -Strahlung herrühren, die wohl der Energiedifferenz der Grenzenenergien der beiden  $\beta$ -Spektren zuzuschreiben ist.

*Nitka.*

R. L. Thornton and J. M. Cork. Multiple ejection of neutrons from excited nuclei. Phys. Rev. (2) 53, 922, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Verff. zeigen, daß die bei der Bestrahlung von  $^{46}\text{Sc}$  mit schnellen Neutronen entstehenden radioaktiven Körper mit  $T = 4$  Std. und  $T = 53$  Std. Halbwertszeit bei Veränderung der Neutronenenergie zwischen  $10$  und  $20 \cdot 10^6$  e-V stets im selben Verhältnis gebildet werden. Sie schließen daraus in Übereinstimmung mit Burcham, Goldhaber und Hill (vgl. diese Ber. S. 1548), daß die beiden Perioden zwei isomeren Formen des  $^{46}\text{Sc}$  zuzuordnen sind. Die Annahme eines ( $n, 3n$ ) Prozesses bei der Bildung eines der beiden Körper ist damit hinfällig geworden.

*Jaeckel.*

J. M. Cork and B. R. Curtis. Relative probability of the loss of neutron and alpha-particle in iron. Phys. Rev. (2) 53, 946—947, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Die relativen Ausbeuten der beiden Umwandlungen  $^{54}\text{Fe} + \text{D} = ^{56}\text{Co} + n$  und  $^{54}\text{Fe} + \text{D} = ^{52}\text{Mn} + \alpha$  werden für verschiedene Deutonenenergien bis zu  $5,5 \cdot 10^6$  e-V untersucht.

*Jaeckel.*

H. L. Schultz. The disintegration of Al by alpha-particles. Phys. Rev. (2) 53, 929, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.)

*Jaeckel.*

W. L. Davidson, Jr. and Ernest Pollard. Transmutation of titanium by  $\text{ThC}'$  alpha-particles. Phys. Rev. (2) 53, 929, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Bei der Beschießung von metallischem Titan mit  $\text{ThC}'$ - $\alpha$ -Teilchen werden zwei Protonengruppen beobachtet. Diese Protonen werden der Reaktion  $^{48}\text{Ti} + \alpha = ^{51}\text{V} + ^1\text{H} + Q$  ( $Q = 0$  und  $3,7 \cdot 10^6$  e-V) zugeordnet.

*Jaeckel.*



L. S. Skaggs, G. T. Hatch and S. K. Allison. Efficiency of disintegration of beryllium under proton bombardment. Phys. Rev. (2) **53**, 946, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) *Jaeckel.*

L. V. Grošev and I. M. Frank. The probability of creation of pairs in krypton by  $\gamma$ -rays. C. R. Moskau (N. S.) **18**, 419—422, 1938, Nr. 7. (Lebedev Phys. Inst. Acad. Moscow.) In einer mit Krypton gefüllten Magnetfeld-Wilson-Kammer wird die Paarbildung durch die  $\text{ThC}''$ - $\gamma$ -Strahlung untersucht. Zu diesem Zwecke wird die  $\gamma$ -Strahlung eines  $\text{RdTh}$ -Präparates (äquivalent 10 mg Ra) in einem Bleiblock von  $40 \times 26 \times 26 \text{ cm}^3$  zu einem schmalen Bündel von höchstens 1 cm Durchmesser kanalisiert und vor ihrem Eintritt in die Kammer durch 3 mm Blei gefiltert. Innerhalb dieses Bündels werden in der Wilson-Kammer im ganzen die Ausgangspunkte von 80 Paaren beobachtet. Die Energieverteilung der beobachteten Paare zwischen  $1 \cdot 10^6$  und  $2,4 \cdot 10^6 \text{ e-V}$  zeigt ein Maximum bei  $1,6 \cdot 10^6 \text{ e-V}$ . Aus der Häufigkeit der beobachteten Paare und der Compton-Elektronen errechnet sich für die  $\text{ThC}''$ - $\gamma$ -Strahlung mit einer Energie von  $2,6 \cdot 10^6 \text{ e-V}$  ein Wirkungsquerschnitt für Paarbildung in Krypton von  $0,25 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . *Jaeckel.*

L. V. Grošev and I. M. Frank. Nuclear impulse in pair creation. C. R. Moskau (N. S.) **19**, 239—242, 1938, Nr. 4. (Lebedev Phys. Inst. Moskau.) In zwei früheren Arbeiten (vgl. diese Ber. S. 2139 und vorstehendes Ref.) haben die Verff. über die Paarbildung in Krypton durch die  $\text{ThC}''$ - $\gamma$ -Strahlung berichtet. Für die beobachteten Paare wird jetzt die Verteilung der Kernimpulse berechnet und außerdem der Mittelwert des Winkels zwischen der Einfallsrichtung des Photons und der Winkelhalbierenden der Emissionsrichtung von Elektron und Positron ( $\bar{\epsilon}$ ) angegeben:  $\bar{\epsilon} = 17^\circ$ . *Jaeckel.*

O. O'Ceallaigh and W. T. Davies. The disintegration of boron by slow neutrons. Proc. Roy. Soc. London (A) **167**, 81—98, 1938, Nr. 928. (Trinity Coll. and Selwyn Coll. Cambridge.) Verff. untersuchten die durch langsame Neutronen gemäß der Reaktionsgleichung  $^{10}\text{B} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^7_3\text{Li} + ^4_2\text{He} + Q$  verlaufende Umwandlung des Bors. Diese Reaktion ist bereits sehr oft Gegenstand von Messungen gewesen, ohne daß vollständige Klarheit über den Verlauf des Prozesses erzielt worden ist. Die Verff. verwendeten eine Wilson-Kammer, die mit einem Gemisch von 80 % Helium, 20 % Luft und Wasserdampf gefüllt wurde. Die Kammer wurde durch eine dünne Kupferfolie in zwei Hälften geteilt; die Folie enthielt einen dünnen Überzug von aufgeschwemmtem Bor, und zwar in den Hauptversuchen nur auf einer Seite. Die Verff. fanden drei Gruppen von schweren Partikeln mit  $4,25 \pm 0,2 \text{ mm}$ ,  $7,15 \pm 0,25 \text{ mm}$  und  $8,5 \pm 0,4 \text{ mm}$  Reichweite. Die 4 mm-Gruppe rührt sicher vom Li-Rückstoßkern her, wie aus der Dichte der Bahnspur folgt. Auf der Grundlage der neuesten Energie-Reichweitebestimmungen von Blewett und Blewett führen die beiden  $\alpha$ -Teilchengruppen zu Energie-tönungen von 2,45 MeV und 3 MeV. Aus den Massen ergibt sich ein Wert für  $Q$  von 2,99 MeV. Daraus folgt, daß die Emission der  $\alpha$ -Teilchen von 8,9 mm Reichweite der Bildung eines  $^7\text{Li}$ -Kerns im Grundzustand entspricht, während die Gruppe von 7,15 mm Reichweite zu einem angeregten Zustand des  $^7\text{Li}$  von  $0,55 \pm 0,15 \text{ MeV}$  gehört. Für diese Deutung spricht, daß in der Reaktion  $^7_3\text{Li} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^7_3\text{Li} + ^1_1\text{H}$  zwei Protonengruppen gefunden wurden, die einen angeregten Zustand des  $^7\text{Li}$  von 0,44 MeV ergeben, was innerhalb der Meßfehlergrenze mit dem von den Verff. bestimmten Wert übereinstimmt. Auch die Untersuchung der  $\gamma$ -Strahlung, zu der der  $^7\text{Li}$ -Kern durch  $\alpha$ -Teilchen (ohne Einfangung) angeregt wird, führt zu einem Niveau von 0,4 MeV. *Weiss.*

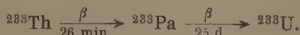
**Samuel K. Allison and Nicholas M. Smith, Jr.** Energy spectra of particles from nuclear disintegrations. Phys. Rev. (2) 53, 946, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Mit Hilfe der elektrostatischen Ablenkung in einem Viertelkreiskondensator werden die bei der Beschießung von Be mit Protonen ausgesandten schnellen Teilchen (Deutonen und  $\alpha$ -Teilchen) analysiert.

*Jaeckel*

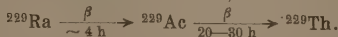
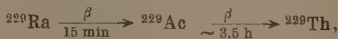
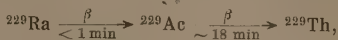
**Robley D. Evans and Clark Goodman.** Substandards of very feeble radioactivity. Phys. Rev. (2) 53, 916, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mass. Inst. Technol.)

*Jaeckel*

**Lise Meitner, Fritz Strassmann und Otto Hahn.** Künstliche Umwandlungsprozesse bei Bestrahlung des Thoriums mit Neutronen; Auftreten isomerer Reihen durch Abspaltung von  $\alpha$ -Strahlen. ZS. f. Phys. 109, 538—552, 1938, Nr. 7/8. (Kaiser Wilhelm-Inst. f. Chem. Berlin-Dahlem.) Verff. untersuchten in Fortsetzung früherer Versuche mit besonderen Vorsichtsmaßregeln die Umwandlungen des Thoriums, die durch Neutronen hervorgerufen werden. Sie benutzten dazu ein Thorium, das seit über 12 Jahren regelmäßig von Mesothor befreit worden war und infolgedessen nur wenige Prozent Radiothor enthielt. Außerdem wurden vor jeder Bestrahlung die natürlichen Umwandlungsprodukte abgetrennt. Da aber während der Versuche natürliche Nachbildungen erfolgen, wurden immer Parallelversuche mit unbestrahltem Thorium vorgenommen; die zugehörigen Kontrollfällungen ermöglichten dann die Korrekturen. Es zeigte sich, daß vier Umwandlungen möglich sind, die zu weiteren Reihen führen. Durch einen direkten Anlagerungsprozeß entsteht ein  $^{233}\text{Th}$ , sowohl mit schnellen wie mit langsamen Neutronen (Verstärkungsfaktor 10), das sich gemäß folgender Zuordnung weiter umwandelt



Außerdem wurden bei Bestrahlung mit schnellen Neutronen drei Radiumisotope und drei Actiniumisotope nachgewiesen. Die genetischen Beziehungen konnten geklärt werden. Es zeigte sich, daß ein Prozeß von der Art  $^{232}\text{Th} + n \rightarrow ^{229}\text{Ra} + {}^4\text{He}$  vorliegen muß, wobei drei Isomere  $^{229}\text{Ra}$  entstehen, die sich gesondert in Reihen fortsetzen, derart, daß



Dieselben Prozesse ließen sich auch mit Neutronen aus der  $\text{D} + \text{D}$ -Reaktion erzielen.

*Weiss.*

**Louis N. Ridenour, L. A. Delsasso, M. G. White and Rubby Sherr.** Artificial radioactivity produced by protons. Phys. Rev. (2) 53, 770, 1938, Nr. 9. (Palmer Phys. Lab. Univ. Princeton.) Bei der Beschießung mit Protonen von  $3,8 \cdot 10^6$  e-V werden Ni, Cu, Mg und Ag stark radioaktiv. Die beobachteten radioaktiven Körper werden folgendermaßen zugeordnet:  $^{61}\text{Ni} + p = n + ^{61}\text{Cu}$  ( $T = 12,8 \pm 0,3$  Std.,  $e^+ + e^-$ ),  $^{61}\text{Ni} + p = n + ^{61}\text{Cu}$  ( $T = 3,4 \pm 0,1$  Std.,  $e^+$ ),  $^{68}\text{Cu}$  ( $T = 80 \pm 2$  sec,  $e^+$ ),  $^{60}\text{Cu}$  ( $T = 7,9 \pm 0,6$  min,  $e^+$ ),  $^{69}\text{Cu} + p = n + ^{63}\text{Zn}$  ( $T = 38 \pm 1$  min,  $e^+$ ),  $\text{Mg} + p = n + ^{24,25}\text{Al}$  ( $T = 20 \pm 2$  min,  $e^+$ ). Beim Ag entsteht ein Cd-Isotop ( $^{107}\text{Cd}$  oder  $^{109}\text{Cd}$ ) mit einer Halbwertszeit von  $T = 6,67 \pm 0,6$  Std. das unter Emission von negativen Elektronen und der  $K \alpha$ -Strahlung von

Ag zerfällt. Die Verff. nehmen an, daß sich das Cd-Isotop unter Einfangung eines Elektrons der K-Schale in ein Ag-Isotop umwandelt und daß die negativen Elektronen als Photoelektronen einer gleichzeitig emittierten  $\gamma$ -Strahlung zu deuten sind. *Jaeckel.*

S. W. Barnes and George Valley. A long period activity induced in Cu. Phys. Rev. (2) 53, 946, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Die Kupferteile eines Cyclotrons, in dem nur Protonen beschleunigt worden sind, zeigen eine künstliche Radioaktivität mit 7 Monaten Halbwertszeit. Beim Zerfall werden Positronen und Elektronen im Verhältnis 2:1, sowie eine starke  $\gamma$ -Strahlung emittiert. *Jaeckel.*

R. Sherr, M. C. Henderson, M. G. White, L. A. Delsasso and L. N. Ridenour. Artificial radioactivity produced by proton bombardment. Phys. Rev. (2) 53, 946, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Al, S, Cr, Co, Ni, Cu, Se, Mo, Ag, Bi werden mit Protonen von  $4,1 \cdot 10^6$  e-V aus einem Cyclotron beschossen. Mit Ausnahme von S und Bi zeigen alle nach der Bestrahlung künstliche Radioaktivität. *Jaeckel.*

R. B. Roberts and N. P. Heydenburg. Formation of Be<sup>7</sup>. Phys. Rev. (2) 53, 929, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dep. Terr. Magn. Carnegie Inst. Washington.) Für die Bildung von <sup>7</sup>Be kommen folgende drei Reaktionen in Frage: 1. <sup>10</sup>B + <sup>1</sup>H = <sup>7</sup>Be +  $\alpha$  + Q, 2. <sup>6</sup>Li + <sup>1</sup>H = <sup>7</sup>Be + Q, 3. <sup>6</sup>Li + <sup>2</sup>H = <sup>7</sup>Be + n + Q. Die Prozesse 1. und 2. sind bisher nicht beobachtet. Zum Nachweis der Reaktion 3. beschießen die Verff. eine <sup>6</sup>Li-Folie mit Deutonen und beobachten die von den Neutronen ausgelösten Rückstoßprotonen in einer Wilson-Kammer. Die Energieverteilung zeigt, daß nur die Hälfte dieser Neutronen von der Umwandlung <sup>6</sup>Li + <sup>2</sup>H = <sup>3</sup>He + <sup>4</sup>He + n herrühren kann. *Jaeckel.*

R. B. Roberts, N. P. Heydenburg and G. L. Locher. Radioactivity of Be<sup>7</sup>. Phys. Rev. (2) 53, 1016, 1938, Nr. 12. (Carnegie Inst. Washington; Bartol. Res. Found. Franklin Inst. Swarthmore.) Bei Beschießung von Lithium mit Deutonen wurde eine Aktivität gemäß der Umwandlung <sup>6</sup>Li + <sup>2</sup>D → <sup>7</sup>Be + <sup>1</sup>n <sup>7</sup>Be + e<sup>-</sup> → <sup>7</sup>Li mit einer Halbwertszeit von  $43 \pm 6$  d beobachtet. Eine Emission von geladenen Teilchen konnte nicht nachgewiesen werden. Der Zerfall des aktiven Kerns <sup>7</sup>Be geht also — eine ausführliche Diskussion folgt am Schluß der Arbeit — durch K-Capture, das heißt durch Einfangen eines Elektrons der K-Schale, vor sich, wobei der Kern <sup>7</sup>Li im angeregten Zustand zurückbleibt. Die Anregungsenergie von  $0,45 \cdot 10^6$  e-V wird als  $\gamma$ -Strahlung abgestrahlt, deren Absorptionskoeffizient in Blei zu  $0,169 \text{ g cm}^{-1}$  gemessen wurde. Chemische Untersuchungen bestätigten die Annahme von Beryllium als aktiven Bestandteil des Prozesses. Bei Beschießung von Bor mit Protonen wurde eine auf den gleichen Kern <sup>7</sup>Be zurückgeführte Aktivität langer Halbwertszeit gefunden: <sup>10</sup>B + <sup>1</sup>H → <sup>7</sup>Be + <sup>4</sup> $\alpha$ . Ein Nachweis der  $\alpha$ -Teilchen gelang jedoch nicht. Die mit dieser Aktivität verbundene  $\gamma$ -Strahlung ist 25 % kleiner als die bei Beschießung von Li mit Deutonen. *Eb. Graßmann.*

Hermann Reddemann und Fritz Strassmann. Ein neues radioaktives Silberisotop von langer Halbwertszeit. Naturwissensch. 26, 187—188, 1938, Nr. 12. Zwei Silberbleche von  $0,11 \text{ g/cm}^2$  wurden ungefähr zwei Monate mit Ra-Be-Neutronen (200 bis 500 mg Ra-Äquivalent) innerhalb Paraffin bestrahlt. Es wurde neben der bekannten 2,3 min-Anfangsaktivität eine neue Aktivität entdeckt, deren Halbwertszeit aus drei Monate langen Beobachtungen zu  $190 \pm 40$  Tagen berechnet wurde. Das Verhältnis der 2,3 min-Anfangsaktivität zur 190-Tage-Anfangsaktivität betrug bei der angewandten Paraffinanordnung und

Indikatordicke bei Gleichgewichtsbestrahlung etwa 80:1. Bei chemischer Reinigung des Silbers blieb die Aktivität bestehen, auch bei zur Kontrolle vorgenommenen 57 Tage dauernder Bestrahlung eines dritten gleichartigen Silberbleches mit Ra-Be-Neutronen (460 mg Ra-Äquivalent) ergab eine in 9 Tagen sich nicht ändernde Aktivität von 24,4 Teilchen/min. Beobachtungen in der Wilson-Kammer lassen vermuten, daß das langlebige Silberisotop ein Elektronenstrahler ist. Die Halbwertsdicke der  $\beta$ -Strahlen im Aluminium wurde mit dem Zählrohr durch Absorptionsmessungen zu 0,07 g/cm<sup>2</sup> bestimmt. Da das langlebige Silberisotop bei Bestrahlung mit schnellen Ra-Be-Neutronen nicht auftritt, wird angenommen, daß es durch den Einfangprozeß ( $n, \gamma$ ) gebildet wird und demnach als weiteres Silberisomer dem Atomgewicht 108 oder 110 zuzuordnen ist. *G. Johannsen.*

**Hubert Krüger.** Über die Anreicherung des N<sup>15</sup>-Isotops und einige spektroskopische Untersuchungen am N<sup>15</sup>. *Naturwissenschaft.* 26, 445, 1938, Nr. 27. (Phys. Inst. T. H. Berlin-Charlottenburg.) <sup>14</sup>N—<sup>15</sup>N-Gemisch mit etwa 1,9 % <sup>15</sup>N wurde mit einer 42 gliedrigen Hertzschen Diffusionsapparatur bis zur Erreichung des Verhältnisses <sup>14</sup>N:<sup>15</sup>N = 4:1 weiter angereichert. An einer passend liegenden Schwingungsbande des ionisierten <sup>14</sup>N—<sup>15</sup>N-Moleküls (1 → 0) wurde festgestellt, daß der <sup>15</sup>N-Kern im Gegensatz zum <sup>14</sup>N-Kern, der der Bose-Statistik genügt, den Gesetzen der Fermi-Statistik folgt. *G. Johannsen.*

**Harold C. Urey.** The separation of isotopes. *Journ. Chem. Phys.* 6, 172—173, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ. N. Y.) Es wird ein Überblick gegeben über die derzeitig zur Isotopentrennung verwandten Methoden. Hohe Konzentrationen seltener Isotope bei kleiner Gesamtmenge werden durch die Hertzsche Diffusionsmethode erreicht, große Gesamtmengen bei weniger hoher Konzentration der seltenen Isotope durch Destillation und chemische Austauschreaktionen. Besonders erwähnt werden Methoden, die von der verschiedenen Löslichkeit der Isotope in zwei Phasen ausgehen. *G. Johannsen.*

**Mildred Cohn and Harold C. Urey.** The kinetics of oxygen exchange reactions. *Journ. Chem. Phys.* 6, 175, 1938, Nr. 3. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ. N. Y.) Es wurde der Verlauf der Austauschreaktion zwischen Wasser mit 0,080 bis 0,950 % <sup>18</sup>O und typischen organischen Verbindungen durch Messung der Änderung der Isotopenzusammensetzung des Wassers mit dem Massenspektrometer verfolgt. Hierbei stellte sich heraus, daß der Sauerstoff der Hydroxyl- und Carboxylgruppen gar nicht, der der Carbonylgruppen beim Acetaldehyd schneller, beim Aceton langsamer ausgetauscht wird. Genauere Untersuchung der Austauschreaktion Aceton—Wasser ergab, daß Wasserstoff- und Hydroxylionen sowie Salicylsäuremoleküle, nicht jedoch Salicylat-Ionen als Katalysator wirken. Der Koeffizient für das Wasserstoffion bzw. für Salicylsäuremoleküle beträgt für die bimolekulare Reaktion zwischen Wasser und Aceton in 10 %iger Wasser-Acetonlösung 116,5 bzw. 0,0683 (m/l)<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>. *G. Johannsen.*

**Harry G. Thode, John E. Gorham and Harold C. Urey.** The concentration of N<sup>15</sup> and S<sup>34</sup>. *Journ. Chem. Phys.* 6, 296, 1938, Nr. 5. (Columbia Univ. N. Y.) Der Aufbau einer Diffusionsapparatur, die aus drei Diffusionsgruppen besteht, wird beschrieben. Die zweite und dritte Gruppe wurde an der Austauschreaktion Ammonnitrat—Ammoniak erprobt und in einer Probe 14,8 % <sup>15</sup>N in etwa 2 Wochen gewonnen. Die Austauschreaktion Natriumbisulfat—Schwefeldioxyd bewirkt bei Verwendung der letzten Diffusionsgruppe in 7 Tagen eine Anreicherung von <sup>34</sup>S auf 6,8 %; der Fraktionierungsfaktor beträgt demnach 1,015. Nach diesen Vorversuchen müßte die erste Diffusionsgruppe, die noch nicht erprobt wurde, etwa 1,5 g 60 %iges <sup>15</sup>N oder 3,5 g stark angereichertes <sup>34</sup>S in 24 Std. liefern. *G. Johannsen.*



**Joseph Steigman.** Concentration of radioactive copper by use of a high speed rotating cathode. Phys. Rev. (2) 53, 771, 1938, Nr. 9. (Dept. Phys. a. Chem. Columbia Univ., N. Y.) Zur Abscheidung des radioaktiven Kupfers ( $T = 12,8$  Std.), das bei der Bestrahlung von Zink mit Neutronen gebildet wird, empfiehlt der Verf. folgendes Verfahren: Der bestrahlte Zinkstaub wird in konzentrierter Salzsäure aufgelöst, bis etwa 5 % ungelöstes Zink übrig sind. Dieser ungelöste Anteil soll praktisch die ganze Aktivität tragen. Er wird weiterhin in Salzsäure aufgelöst, konzentrierte Schwefelsäure zugegeben und eingedampft. Die eingedampfte Lösung wird schließlich verdünnt und elektrolysiert. Dabei ist die Kathode aus Cu und rotiert mit einer Tourenzahl von 4500 Umdr./min. Die Anode ist aus Platin und die Elektrolyse wird bei einer Stromstärke von 10 bis 18 mA betrieben.

*Jaeckel.*

**M. L. Pool.** Isomers of Radioindium. Phys. Rev. (2) 53, 611—612, 1938, Nr. 7. (Mendenhall Labor. Phys. Univ. Columbus, Ohio.) Verf. nimmt an, daß das radioaktive Indiumisotop mit der Halbwertszeit von 4,1 h als  $^{112}\text{In}$ -Isotop anzusprechen ist, also mit dem radioaktiven Isotop mit der Halbwertszeit von 72 sec isomer ist. Als Begründung wird angeführt, daß das Mengenverhältnis der bei Bestrahlung mit schnellen Neutronen entstehenden 50 h- und 4,1 h-Isotope etwa 22 ist, das des 72 sec-Isotops und des 4,1 h-Isotops etwa 2,0. Die relative Häufigkeit von  $^{115}\text{In}$  zu  $^{113}\text{In}$  ist 21,2. Die bei früheren Versuchen beobachtete Entstehung des 4,1 h-Isotops bei Bestrahlung mit langsamen Neutronen dürfte durch in diesen enthaltene schnelle Neutronen oder durch Sekundärneutronen vorgetäuscht worden sein.

*G. Johannsen.*

**A. J. Dempster.** The isotopic constitution of gadolinium, dysprosium, erbium and ytterbium. Phys. Rev. (2) 53, 727—728, 1938, Nr. 9. (Ryerson Phys. Labor. Univ. Chicago.) Versuche, die Elemente der Seltenen Erden mit schnellen Neutronen zu bombardieren, lassen auf die Existenz bisher unbekannter stabiler Isotope dieser Elemente schließen. Es wurde daher Gd, Dy, Er und Yb im Massenspektrographen untersucht. Ionen dieser Elemente wurden im Lichtbogen zwischen Nickelröhren von kleinem Durchmesser, gefüllt mit den Oxyden der zu untersuchenden Elemente und einem reduzierenden Agens, erzeugt. Zur Reduktion eignete sich Lanthan und Neodym, weniger gut Calcium. Da die Oxyde des jeweilig zur Reduktion hinzugefügten Stoffes als schwache Linien erscheinen, wurden, um Verwechslungen mit den vermuteten schwachen Isotopen zu vermeiden, jeweils zwei der erwähnten Elemente nacheinander zur Reduktion verwandt. Folgende neue Isotope wurden gefunden:  $^{154}\text{Gd}$  und  $^{152}\text{Gd}$  mit der relativen Häufigkeit 1,5 und 0,2;  $^{160}\text{Dy}$  und  $^{158}\text{Dy}$  mit der relativen Häufigkeit 1,5 und 0,1;  $^{164}\text{Er}$  und  $^{162}\text{Er}$  mit der relativen Häufigkeit 2 und 0,25;  $^{170}\text{Yb}$  und  $^{168}\text{Yb}$  mit der relativen Häufigkeit 2 und 0,06.

*G. Johannsen.*

**Harrison Brown.** Note on the range of occurrence of stable isotopes. Phys. Rev. (2) 53, 846, 1938, Nr. 10. (Dep. Chem., Univ. California, Berkeley.) Zeichnet man das A-2 Z, Z-Diagramm, so findet man, daß für jeden Wert der Isotopenkennzifferndifferenz A-2 Z die Isotope eine ununterbrochene Reihe vom niedrigsten bis zum höchsten Z, für das stabile Isotope gefunden wurden, bilden. Es wird daher vorausgesagt, daß die folgenden 23 Isotope, die zur Erfüllung dieser Regeln noch fehlen, falls sie gefunden werden, stabil sind, d. h. eine mittlere Lebensdauer von mehr als  $10^{12}$  Jahren haben. Die fehlenden Isotope sind:  $^{37}\text{A}$ ,  $^{38}\text{A}$ ,  $^{49}\text{V}$ ,  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{52}\text{Ti}$ ,  $^{56}\text{Cr}$ ,  $^{57}\text{Mn}$ ,  $^{58}\text{Fe}$ ,  $^{60}\text{Fe}$ ,  $^{64}\text{Ni}$ ,  $^{80}\text{Sr}$ ,  $^{88}\text{Sr}$ ,  $^{97}\text{Ma}$ ,  $^{99}\text{Ma}$ ,  $^{120}\text{Te}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{137}\text{La}$ ,  $^{139}\text{Ce}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{145}\text{Pr}$ ,  $^{146}\text{Pr}$ ,  $^{147}\text{Pr}$ ,  $^{148}\text{Pr}$ ,  $^{149}\text{Pr}$ ,  $^{150}\text{Pr}$ ,  $^{151}\text{Pr}$ ,  $^{152}\text{Pr}$ ,  $^{153}\text{Pr}$ ,  $^{154}\text{Pr}$ ,  $^{155}\text{Pr}$ ,  $^{156}\text{Pr}$ ,  $^{157}\text{Pr}$ ,  $^{158}\text{Pr}$ ,  $^{159}\text{Pr}$ ,  $^{160}\text{Pr}$ ,  $^{161}\text{Pr}$ ,  $^{162}\text{Pr}$ ,  $^{163}\text{Pr}$ ,  $^{164}\text{Pr}$ ,  $^{165}\text{Pr}$ ,  $^{166}\text{Pr}$ ,  $^{167}\text{Pr}$ ,  $^{168}\text{Pr}$ ,  $^{169}\text{Pr}$ ,  $^{170}\text{Pr}$ ,  $^{171}\text{Pr}$ ,  $^{172}\text{Pr}$ ,  $^{173}\text{Pr}$ ,  $^{174}\text{Pr}$ ,  $^{175}\text{Pr}$ ,  $^{176}\text{Pr}$ ,  $^{177}\text{Pr}$ ,  $^{178}\text{Pr}$ ,  $^{179}\text{Pr}$ ,  $^{180}\text{Pr}$ ,  $^{181}\text{Pr}$ ,  $^{182}\text{Pr}$ ,  $^{183}\text{Pr}$ ,  $^{184}\text{Pr}$ ,  $^{185}\text{Pr}$ ,  $^{186}\text{Pr}$ ,  $^{187}\text{Pr}$ ,  $^{188}\text{Pr}$ ,  $^{189}\text{Pr}$ ,  $^{190}\text{Pr}$ ,  $^{191}\text{Pr}$ ,  $^{192}\text{Pr}$ ,  $^{193}\text{Pr}$ ,  $^{194}\text{Pr}$ ,  $^{195}\text{Pr}$ ,  $^{196}\text{Pr}$ ,  $^{197}\text{Pr}$ ,  $^{198}\text{Pr}$ ,  $^{199}\text{Pr}$ ,  $^{200}\text{Pr}$ ,  $^{201}\text{Pr}$ ,  $^{202}\text{Pr}$ ,  $^{203}\text{Pr}$ ,  $^{204}\text{Pr}$ ,  $^{205}\text{Pr}$ ,  $^{206}\text{Pr}$ ,  $^{207}\text{Pr}$ ,  $^{208}\text{Pr}$ ,  $^{209}\text{Pr}$ ,  $^{210}\text{Pr}$ ,  $^{211}\text{Pr}$ ,  $^{212}\text{Pr}$ ,  $^{213}\text{Pr}$ ,  $^{214}\text{Pr}$ ,  $^{215}\text{Pr}$ ,  $^{216}\text{Pr}$ ,  $^{217}\text{Pr}$ ,  $^{218}\text{Pr}$ ,  $^{219}\text{Pr}$ ,  $^{220}\text{Pr}$ ,  $^{221}\text{Pr}$ ,  $^{222}\text{Pr}$ ,  $^{223}\text{Pr}$ ,  $^{224}\text{Pr}$ ,  $^{225}\text{Pr}$ ,  $^{226}\text{Pr}$ ,  $^{227}\text{Pr}$ ,  $^{228}\text{Pr}$ ,  $^{229}\text{Pr}$ ,  $^{230}\text{Pr}$ ,  $^{231}\text{Pr}$ ,  $^{232}\text{Pr}$ ,  $^{233}\text{Pr}$ ,  $^{234}\text{Pr}$ ,  $^{235}\text{Pr}$ ,  $^{236}\text{Pr}$ ,  $^{237}\text{Pr}$ ,  $^{238}\text{Pr}$ ,  $^{239}\text{Pr}$ ,  $^{240}\text{Pr}$ ,  $^{241}\text{Pr}$ ,  $^{242}\text{Pr}$ ,  $^{243}\text{Pr}$ ,  $^{244}\text{Pr}$ ,  $^{245}\text{Pr}$ ,  $^{246}\text{Pr}$ ,  $^{247}\text{Pr}$ ,  $^{248}\text{Pr}$ ,  $^{249}\text{Pr}$ ,  $^{250}\text{Pr}$ ,  $^{251}\text{Pr}$ ,  $^{252}\text{Pr}$ ,  $^{253}\text{Pr}$ ,  $^{254}\text{Pr}$ ,  $^{255}\text{Pr}$ ,  $^{256}\text{Pr}$ ,  $^{257}\text{Pr}$ ,  $^{258}\text{Pr}$ ,  $^{259}\text{Pr}$ ,  $^{260}\text{Pr}$ ,  $^{261}\text{Pr}$ ,  $^{262}\text{Pr}$ ,  $^{263}\text{Pr}$ ,  $^{264}\text{Pr}$ ,  $^{265}\text{Pr}$ ,  $^{266}\text{Pr}$ ,  $^{267}\text{Pr}$ ,  $^{268}\text{Pr}$ ,  $^{269}\text{Pr}$ ,  $^{270}\text{Pr}$ ,  $^{271}\text{Pr}$ ,  $^{272}\text{Pr}$ ,  $^{273}\text{Pr}$ ,  $^{274}\text{Pr}$ ,  $^{275}\text{Pr}$ ,  $^{276}\text{Pr}$ ,  $^{277}\text{Pr}$ ,  $^{278}\text{Pr}$ ,  $^{279}\text{Pr}$ ,  $^{280}\text{Pr}$ ,  $^{281}\text{Pr}$ ,  $^{282}\text{Pr}$ ,  $^{283}\text{Pr}$ ,  $^{284}\text{Pr}$ ,  $^{285}\text{Pr}$ ,  $^{286}\text{Pr}$ ,  $^{287}\text{Pr}$ ,  $^{288}\text{Pr}$ ,  $^{289}\text{Pr}$ ,  $^{290}\text{Pr}$ ,  $^{291}\text{Pr}$ ,  $^{292}\text{Pr}$ ,  $^{293}\text{Pr}$ ,  $^{294}\text{Pr}$ ,  $^{295}\text{Pr}$ ,  $^{296}\text{Pr}$ ,  $^{297}\text{Pr}$ ,  $^{298}\text{Pr}$ ,  $^{299}\text{Pr}$ ,  $^{300}\text{Pr}$ ,  $^{301}\text{Pr}$ ,  $^{302}\text{Pr}$ ,  $^{303}\text{Pr}$ ,  $^{304}\text{Pr}$ ,  $^{305}\text{Pr}$ ,  $^{306}\text{Pr}$ ,  $^{307}\text{Pr}$ ,  $^{308}\text{Pr}$ ,  $^{309}\text{Pr}$ ,  $^{310}\text{Pr}$ ,  $^{311}\text{Pr}$ ,  $^{312}\text{Pr}$ ,  $^{313}\text{Pr}$ ,  $^{314}\text{Pr}$ ,  $^{315}\text{Pr}$ ,  $^{316}\text{Pr}$ ,  $^{317}\text{Pr}$ ,  $^{318}\text{Pr}$ ,  $^{319}\text{Pr}$ ,  $^{320}\text{Pr}$ ,  $^{321}\text{Pr}$ ,  $^{322}\text{Pr}$ ,  $^{323}\text{Pr}$ ,  $^{324}\text{Pr}$ ,  $^{325}\text{Pr}$ ,  $^{326}\text{Pr}$ ,  $^{327}\text{Pr}$ ,  $^{328}\text{Pr}$ ,  $^{329}\text{Pr}$ ,  $^{330}\text{Pr}$ ,  $^{331}\text{Pr}$ ,  $^{332}\text{Pr}$ ,  $^{333}\text{Pr}$ ,  $^{334}\text{Pr}$ ,  $^{335}\text{Pr}$ ,  $^{336}\text{Pr}$ ,  $^{337}\text{Pr}$ ,  $^{338}\text{Pr}$ ,  $^{339}\text{Pr}$ ,  $^{340}\text{Pr}$ ,  $^{341}\text{Pr}$ ,  $^{342}\text{Pr}$ ,  $^{343}\text{Pr}$ ,  $^{344}\text{Pr}$ ,  $^{345}\text{Pr}$ ,  $^{346}\text{Pr}$ ,  $^{347}\text{Pr}$ ,  $^{348}\text{Pr}$ ,  $^{349}\text{Pr}$ ,  $^{350}\text{Pr}$ ,  $^{351}\text{Pr}$ ,  $^{352}\text{Pr}$ ,  $^{353}\text{Pr}$ ,  $^{354}\text{Pr}$ ,  $^{355}\text{Pr}$ ,  $^{356}\text{Pr}$ ,  $^{357}\text{Pr}$ ,  $^{358}\text{Pr}$ ,  $^{359}\text{Pr}$ ,  $^{360}\text{Pr}$ ,  $^{361}\text{Pr}$ ,  $^{362}\text{Pr}$ ,  $^{363}\text{Pr}$ ,  $^{364}\text{Pr}$ ,  $^{365}\text{Pr}$ ,  $^{366}\text{Pr}$ ,  $^{367}\text{Pr}$ ,  $^{368}\text{Pr}$ ,  $^{369}\text{Pr}$ ,  $^{370}\text{Pr}$ ,  $^{371}\text{Pr}$ ,  $^{372}\text{Pr}$ ,  $^{373}\text{Pr}$ ,  $^{374}\text{Pr}$ ,  $^{375}\text{Pr}$ ,  $^{376}\text{Pr}$ ,  $^{377}\text{Pr}$ ,  $^{378}\text{Pr}$ ,  $^{379}\text{Pr}$ ,  $^{380}\text{Pr}$ ,  $^{381}\text{Pr}$ ,  $^{382}\text{Pr}$ ,  $^{383}\text{Pr}$ ,  $^{384}\text{Pr}$ ,  $^{385}\text{Pr}$ ,  $^{386}\text{Pr}$ ,  $^{387}\text{Pr}$ ,  $^{388}\text{Pr}$ ,  $^{389}\text{Pr}$ ,  $^{390}\text{Pr}$ ,  $^{391}\text{Pr}$ ,  $^{392}\text{Pr}$ ,  $^{393}\text{Pr}$ ,  $^{394}\text{Pr}$ ,  $^{395}\text{Pr}$ ,  $^{396}\text{Pr}$ ,  $^{397}\text{Pr}$ ,  $^{398}\text{Pr}$ ,  $^{399}\text{Pr}$ ,  $^{400}\text{Pr}$ ,  $^{401}\text{Pr}$ ,  $^{402}\text{Pr}$ ,  $^{403}\text{Pr}$ ,  $^{404}\text{Pr}$ ,  $^{405}\text{Pr}$ ,  $^{406}\text{Pr}$ ,  $^{407}\text{Pr}$ ,  $^{408}\text{Pr}$ ,  $^{409}\text{Pr}$ ,  $^{410}\text{Pr}$ ,  $^{411}\text{Pr}$ ,  $^{412}\text{Pr}$ ,  $^{413}\text{Pr}$ ,  $^{414}\text{Pr}$ ,  $^{415}\text{Pr}$ ,  $^{416}\text{Pr}$ ,  $^{417}\text{Pr}$ ,  $^{418}\text{Pr}$ ,  $^{419}\text{Pr}$ ,  $^{420}\text{Pr}$ ,  $^{421}\text{Pr}$ ,  $^{422}\text{Pr}$ ,  $^{423}\text{Pr}$ ,  $^{424}\text{Pr}$ ,  $^{425}\text{Pr}$ ,  $^{426}\text{Pr}$ ,  $^{427}\text{Pr}$ ,  $^{428}\text{Pr}$ ,  $^{429}\text{Pr}$ ,  $^{430}\text{Pr}$ ,  $^{431}\text{Pr}$ ,  $^{432}\text{Pr}$ ,  $^{433}\text{Pr}$ ,  $^{434}\text{Pr}$ ,  $^{435}\text{Pr}$ ,  $^{436}\text{Pr}$ ,  $^{437}\text{Pr}$ ,  $^{438}\text{Pr}$ ,  $^{439}\text{Pr}$ ,  $^{440}\text{Pr}$ ,  $^{441}\text{Pr}$ ,  $^{442}\text{Pr}$ ,  $^{443}\text{Pr}$ ,  $^{444}\text{Pr}$ ,  $^{445}\text{Pr}$ ,  $^{446}\text{Pr}$ ,  $^{447}\text{Pr}$ ,  $^{448}\text{Pr}$ ,  $^{449}\text{Pr}$ ,  $^{450}\text{Pr}$ ,  $^{451}\text{Pr}$ ,  $^{452}\text{Pr}$ ,  $^{453}\text{Pr}$ ,  $^{454}\text{Pr}$ ,  $^{455}\text{Pr}$ ,  $^{456}\text{Pr}$ ,  $^{457}\text{Pr}$ ,  $^{458}\text{Pr}$ ,  $^{459}\text{Pr}$ ,  $^{460}\text{Pr}$ ,  $^{461}\text{Pr}$ ,  $^{462}\text{Pr}$ ,  $^{463}\text{Pr}$ ,  $^{464}\text{Pr}$ ,  $^{465}\text{Pr}$ ,  $^{466}\text{Pr}$ ,  $^{467}\text{Pr}$ ,  $^{468}\text{Pr}$ ,  $^{469}\text{Pr}$ ,  $^{470}\text{Pr}$ ,  $^{471}\text{Pr}$ ,  $^{472}\text{Pr}$ ,  $^{473}\text{Pr}$ ,  $^{474}\text{Pr}$ ,  $^{475}\text{Pr}$ ,  $^{476}\text{Pr}$ ,  $^{477}\text{Pr}$ ,  $^{478}\text{Pr}$ ,  $^{479}\text{Pr}$ ,  $^{480}\text{Pr}$ ,  $^{481}\text{Pr}$ ,  $^{482}\text{Pr}$ ,  $^{483}\text{Pr}$ ,  $^{484}\text{Pr}$ ,  $^{485}\text{Pr}$ ,  $^{486}\text{Pr}$ ,  $^{487}\text{Pr}$ ,  $^{488}\text{Pr}$ ,  $^{489}\text{Pr}$ ,  $^{490}\text{Pr}$ ,  $^{491}\text{Pr}$ ,  $^{492}\text{Pr}$ ,  $^{493}\text{Pr}$ ,  $^{494}\text{Pr}$ ,  $^{495}\text{Pr}$ ,  $^{496}\text{Pr}$ ,  $^{497}\text{Pr}$ ,  $^{498}\text{Pr}$ ,  $^{499}\text{Pr}$ ,  $^{500}\text{Pr}$ ,  $^{501}\text{Pr}$ ,  $^{502}\text{Pr}$ ,  $^{503}\text{Pr}$ ,  $^{504}\text{Pr}$ ,  $^{505}\text{Pr}$ ,  $^{506}\text{Pr}$ ,  $^{507}\text{Pr}$ ,  $^{508}\text{Pr}$ ,  $^{509}\text{Pr}$ ,  $^{510}\text{Pr}$ ,  $^{511}\text{Pr}$ ,  $^{512}\text{Pr}$ ,  $^{513}\text{Pr}$ ,  $^{514}\text{Pr}$ ,  $^{515}\text{Pr}$ ,  $^{516}\text{Pr}$ ,  $^{517}\text{Pr}$ ,  $^{518}\text{Pr}$ ,  $^{519}\text{Pr}$ ,  $^{520}\text{Pr}$ ,  $^{521}\text{Pr}$ ,  $^{522}\text{Pr}$ ,  $^{523}\text{Pr}$ ,  $^{524}\text{Pr}$ ,  $^{525}\text{Pr}$ ,  $^{526}\text{Pr}$ ,  $^{527}\text{Pr}$ ,  $^{528}\text{Pr}$ ,  $^{529}\text{Pr}$ ,  $^{530}\text{Pr}$ ,  $^{531}\text{Pr}$ ,  $^{532}\text{Pr}$ ,  $^{533}\text{Pr}$ ,  $^{534}\text{Pr}$ ,  $^{535}\text{Pr}$ ,  $^{536}\text{Pr}$ ,  $^{537}\text{Pr}$ ,  $^{538}\text{Pr}$ ,  $^{539}\text{Pr}$ ,  $^{540}\text{Pr}$ ,  $^{541}\text{Pr}$ ,  $^{542}\text{Pr}$ ,  $^{543}\text{Pr}$ ,  $^{544}\text{Pr}$ ,  $^{545}\text{Pr}$ ,  $^{546}\text{Pr}$ ,  $^{547}\text{Pr}$ ,  $^{548}\text{Pr}$ ,  $^{549}\text{Pr}$ ,  $^{550}\text{Pr}$ ,  $^{551}\text{Pr}$ ,  $^{552}\text{Pr}$ ,  $^{553}\text{Pr}$ ,  $^{554}\text{Pr}$ ,  $^{555}\text{Pr}$ ,  $^{556}\text{Pr}$ ,  $^{557}\text{Pr}$ ,  $^{558}\text{Pr}$ ,  $^{559}\text{Pr}$ ,  $^{560}\text{Pr}$ ,  $^{561}\text{Pr}$ ,  $^{562}\text{Pr}$ ,  $^{563}\text{Pr}$ ,  $^{564}\text{Pr}$ ,  $^{565}\text{Pr}$ ,  $^{566}\text{Pr}$ ,  $^{567}\text{Pr}$ ,  $^{568}\text{Pr}$ ,  $^{569}\text{Pr}$ ,  $^{570}\text{Pr}$ ,  $^{571}\text{Pr}$ ,  $^{572}\text{Pr}$ ,  $^{573}\text{Pr}$ ,  $^{574}\text{Pr}$ ,  $^{575}\text{Pr}$ ,  $^{576}\text{Pr}$ ,  $^{577}\text{Pr}$ ,  $^{578}\text{Pr}$ ,  $^{579}\text{Pr}$ ,  $^{580}\text{Pr}$ ,  $^{581}\text{Pr}$ ,  $^{582}\text{Pr}$ ,  $^{583}\text{Pr}$ ,  $^{584}\text{Pr}$ ,  $^{585}\text{Pr}$ ,  $^{586}\text{Pr}$ ,  $^{587}\text{Pr}$ ,  $^{588}\text{Pr}$ ,  $^{589}\text{Pr}$ ,  $^{590}\text{Pr}$ ,  $^{591}\text{Pr}$ ,  $^{592}\text{Pr}$ ,  $^{593}\text{Pr}$ ,  $^{594}\text{Pr}$ ,  $^{595}\text{Pr}$ ,  $^{596}\text{Pr}$ ,  $^{597}\text{Pr}$ ,  $^{598}\text{Pr}$ ,  $^{599}\text{Pr}$ ,  $^{600}\text{Pr}$ ,  $^{601}\text{Pr}$ ,  $^{602}\text{Pr}$ ,  $^{603}\text{Pr}$ ,  $^{604}\text{Pr}$ ,  $^{605}\text{Pr}$ ,  $^{606}\text{Pr}$ ,  $^{607}\text{Pr}$ ,  $^{608}\text{Pr}$ ,  $^{609}\text{Pr}$ ,  $^{610}\text{Pr}$ ,  $^{611}\text{Pr}$ ,  $^{612}\text{Pr}$ ,  $^{613}\text{Pr}$ ,  $^{614}\text{Pr}$ ,  $^{615}\text{Pr}$ ,  $^{616}\text{Pr}$ ,  $^{617}\text{Pr}$ ,  $^{618}\text{Pr}$ ,  $^{619}\text{Pr}$ ,  $^{620}\text{Pr}$ ,  $^{621}\text{Pr}$ ,  $^{622}\text{Pr}$ ,  $^{623}\text{Pr}$ ,  $^{624}\text{Pr}$ ,  $^{625}\text{Pr}$ ,  $^{626}\text{Pr}$ ,  $^{627}\text{Pr}$ ,  $^{628}\text{Pr}$ ,  $^{629}\text{Pr}$ ,  $^{630}\text{Pr}$ ,  $^{631}\text{Pr}$ ,  $^{632}\text{Pr}$ ,  $^{633}\text{Pr}$ ,  $^{634}\text{Pr}$ ,  $^{635}\text{Pr}$ ,  $^{636}\text{Pr}$ ,  $^{637}\text{Pr}$ ,  $^{638}\text{Pr}$ ,  $^{639}\text{Pr}$ ,  $^{640}\text{Pr}$ ,  $^{641}\text{Pr}$ ,  $^{642}\text{Pr}$ ,  $^{643}\text{Pr}$ ,  $^{644}\text{Pr}$ ,  $^{645}\text{Pr}$ ,  $^{646}\text{Pr}$ ,  $^{647}\text{Pr}$ ,  $^{648}\text{Pr}$ ,  $^{649}\text{Pr}$ ,  $^{650}\text{Pr}$ ,  $^{651}\text{Pr}$ ,  $^{652}\text{Pr}$ ,  $^{653}\text{Pr}$ ,  $^{654}\text{Pr}$ ,  $^{655}\text{Pr}$ ,  $^{656}\text{Pr}$ ,  $^{657}\text{Pr}$ ,  $^{658}\text{Pr}$ ,  $^{659}\text{Pr}$ ,  $^{660}\text{Pr}$ ,  $^{661}\text{Pr}$ ,  $^{662}\text{Pr}$ ,  $^{663}\text{Pr}$ ,  $^{664}\text{Pr}$ ,  $^{665}\text{Pr}$ ,  $^{666}\text{Pr}$ ,  $^{667}\text{Pr}$ ,  $^{668}\text{Pr}$ ,  $^{669}\text{Pr}$ ,  $^{670}\text{Pr}$ ,  $^{671}\text{Pr}$ ,  $^{672}\text{Pr}$ ,  $^{673}\text{Pr}$ ,  $^{674}\text{Pr}$ ,  $^{675}\text{Pr}$ ,  $^{676}\text{Pr}$ ,  $^{677}\text{Pr}$ ,  $^{678}\text{Pr}$ ,  $^{679}\text{Pr}$ ,  $^{680}\text{Pr}$ ,  $^{681}\text{Pr}$ ,  $^{682}\text{Pr}$ ,  $^{683}\text{Pr}$ ,  $^{684}\text{Pr}$ ,  $^{685}\text{Pr}$ ,  $^{686}\text{Pr}$ ,  $^{687}\text{Pr}$ ,  $^{688}\text{Pr}$ ,  $^{689}\text{Pr}$ ,  $^{690}\text{Pr}$ ,  $^{691}\text{Pr}$ ,  $^{692}\text{Pr}$ ,  $^{693}\text{Pr}$ ,  $^{694}\text{Pr}$ ,  $^{695}\text{Pr}$ ,  $^{696}\text{Pr}$ ,  $^{697}\text{Pr}$ ,  $^{698}\text{Pr}$ ,  $^{699}\text{Pr}$ ,  $^{700}\text{Pr}$ ,  $^{701}\text{Pr}$ ,  $^{702}\text{Pr}$ ,  $^{703}\text{Pr}$ ,  $^{704}\text{Pr}$ ,  $^{705}\text{Pr}$ ,  $^{706}\text{Pr}$ ,  $^{707}\text{Pr}$ ,  $^{708}\text{Pr}$ ,  $^{709}\text{Pr}$ ,  $^{710}\text{Pr}$ ,  $^{711}\text{Pr}$ ,  $^{712}\text{Pr}$ ,  $^{713}\text{Pr}$ ,  $^{714}\text{Pr}$ ,  $^{715}\text{Pr}$ ,  $^{716}\text{Pr}$ ,  $^{717}\text{Pr}$ ,  $^{718}\text{Pr}$ ,  $^{719}\text{Pr}$ ,  $^{720}\text{Pr}$ ,  $^{721}\text{Pr}$ ,  $^{722}\text{Pr}$ ,  $^{723}\text{Pr}$ ,  $^{724}\text{Pr}$ ,  $^{725}\text{Pr}$ ,  $^{726}\text{Pr}$ ,  $^{727}\text{Pr}$ ,  $^{728}\text{Pr}$ ,  $^{729}\text{Pr}$ ,  $^{730}\text{Pr}$ ,  $^{731}\text{Pr}$ ,  $^{732}\text{Pr}$ ,  $^{733}\text{Pr}$ ,  $^{734}\text{Pr}$ ,  $^{735}\text{Pr}$ ,  $^{736}\text{Pr}$ ,  $^{737}\text{Pr}$ ,  $^{738}\text{Pr}$ ,  $^{739}\text{Pr}$ ,  $^{740}\text{Pr}$ ,  $^{741}\text{Pr}$ ,  $^{742}\text{Pr}$ ,  $^{743}\text{Pr}$ ,  $^{744}\text{Pr}$ ,  $^{745}\text{Pr}$ ,  $^{746}\text{Pr}$ ,  $^{747}\text{Pr}$ ,  $^{748}\text{Pr}$ ,  $^{749}\text{Pr}$ ,  $^{750}\text{Pr}$ ,  $^{751}\text{Pr}$ ,  $^{752}\text{Pr}$ ,  $^{753}\text{Pr}$ ,  $^{754}\text{Pr}$ ,  $^{755}\text{Pr}$ ,  $^{756}\text{Pr}$ ,  $^{757}\text{Pr}$ ,  $^{758}\text{Pr}$ ,  $^{759}\text{Pr}$ ,  $^{760}\text{Pr}$ ,  $^{761}\text{Pr}$ ,  $^{762}\text{Pr}$ ,  $^{763}\text{Pr}$ ,  $^{764}\text{Pr}$ ,  $^{765}\text{Pr}$ ,  $^{766}\text{Pr}$ ,  $^{767}\text{Pr}$ ,  $^{768}\text{Pr}$ ,  $^{769}\text{Pr}$ ,  $^{770}\text{Pr}$ ,  $^{771}\text{Pr}$ ,  $^{772}\text{Pr}$ ,  $^{773}\text{Pr}$ ,  $^{774}\text{Pr}$ ,  $^{775}\text{Pr}$ ,  $^{776}\text{Pr}$ ,  $^{777}\text{Pr}$ ,  $^{778}\text{Pr}$ ,  $^{779}\text{Pr}$ ,  $^{780}\text{Pr}$ ,  $^{781}\text{Pr}$ ,  $^{782}\text{Pr}$ ,  $^{783}\text{Pr}$ ,  $^{784}\text{Pr}$ ,  $^{785}\text{Pr}$ ,  $^{786}\text{Pr}$ ,  $^{787}\text{Pr}$ ,  $^{788}\text{Pr}$ ,  $^{789}\text{Pr}$ ,  $^{790}\text{Pr}$ ,  $^{791}\text{Pr}$ ,  $^{792}\text{Pr}$ ,  $^{793}\text{Pr}$ ,  $^{794}\text{Pr}$ ,  $^{795}\text{Pr}$ ,  $^{796}\text{Pr}$ ,  $^{797}\text{Pr}$ ,  $^{798}\text{Pr}$ ,  $^{799}\text{Pr}$ ,  $^{800}\text{Pr}$ ,  $^{801}\text{Pr}$ ,  $^{802}\text{Pr}$ ,  $^{803}\text{Pr}$ ,  $^{804}\text{Pr}$ ,  $^{805}\text{Pr}$ ,  $^{806}\text{Pr}$ ,  $^{807}\text{Pr}$ ,  $^{808}\text{Pr}$ ,  $^{809}\text{Pr}$ ,  $^{810}\text{Pr}$ ,  $^{811}\text{Pr}$ ,  $^{812}\text{Pr}$ ,  $^{813}\text{Pr}$ ,  $^{814}\text{Pr}$ ,  $^{815}\text{Pr}$ ,  $^{816}\text{Pr}$ ,  $^{817}\text{Pr}$ ,  $^{818}\text{Pr}$ ,  $^{819}\text{Pr}$ ,  $^{820}\text{Pr}$ ,  $^{821}\text{Pr}$ ,  $^{822}\text{Pr}$ ,  $^{823}\text{Pr}$ ,  $^{824}\text{Pr}$ ,  $^{825}\text{Pr}$ ,  $^{826}\text{Pr}$ ,  $^{827}\text{Pr}$ ,  $^{828}\text{Pr}$ ,  $^{829}\text{Pr}$ ,  $^{830}\text{Pr}$ ,  $^{831}\text{Pr}$ ,  $^{832}\text{Pr}$ ,  $^{833}\text{Pr}$ ,  $^{834}\text{Pr}$ ,  $^{835}\text{Pr}$ ,  $^{836}\text{Pr}$ ,  $^{837}\text{Pr}$ ,  $^{838}\text{Pr}$ ,  $^{839}\text{Pr}$ ,  $^{840}\text{Pr}$ ,  $^{841}\text{Pr}$ ,  $^{842}\text{Pr}$ ,  $^{843}\text{Pr}$ ,  $^{844}\text{Pr}$ ,  $^{845}\text{Pr}$ ,  $^{846}\text{Pr}$ ,  $^{847}\text{Pr}$ ,  $^{848}\text{Pr}$ ,  $^{849}\text{Pr}$ ,  $^{850}\text{Pr}$ ,  $^{851}\text{Pr}$ ,  $^{852}\text{Pr}$ ,  $^{853}\text{Pr}$ ,  $^{854}\text{Pr}$ ,  $^{855}\text{Pr}$ ,  $^{856}\text{Pr}$ ,  $^{857}\text{Pr}$ ,  $^{858}\text{Pr}$ ,  $^{859}\text{Pr}$ ,  $^{860}\text{Pr}$ ,  $^{861}\text{Pr}$ ,  $^{862}\text{Pr}$ ,  $^{863}\text{Pr}$ ,  $^{864}\text{Pr}$ ,  $^{865}\text{Pr}$ ,  $^{866}\text{Pr}$ ,  $^{867}\text{Pr}$ ,  $^{868}\text{Pr}$ ,  $^{869}\text{Pr}$ ,  $^{870}\text{Pr}$ ,  $^{871}\text{Pr}$ ,  $^{872}\text{Pr}$ ,  $^{873}\text{Pr}$ ,  $^{874}\text{Pr}$ ,  $^{875}\text{Pr}$ ,  $^{876}\text{Pr}$ ,  $^{877}\text{Pr}$ ,  $^{878}\text{Pr}$ ,  $^{879}\text{Pr}$ ,  $^{880}\text{Pr}$ ,  $^{881}\text{Pr}$ ,  $^{882}\text{Pr}$ ,  $^{883}\text{Pr}$ ,  $^{884}\text{Pr}$ ,  $^{885}\text{Pr}$ ,  $^{886}\text{Pr}$ ,  $^{887}\text{Pr}$ ,  $^{888}\text{Pr}$ ,  $^{889}\text{Pr}$ ,  $^{890}\text{Pr}$ ,  $^{891}\text{Pr}$ ,  $^{892}\text{Pr}$ ,  $^{893}\text{Pr}$ ,  $^{894}\text{Pr}$ ,  $^{895}\text{Pr}$ ,  $^{896}\text{Pr}$ ,  $^{897}\text{Pr}$ ,  $^{898}\$

1938, Nr. 10. (Dep. Chem. Univ. California, Berkeley.) Trägt man die zu den Mittelpunkten der im 4-2 Z, Z-Diagramm sich ergebenden Geraden gehörende Werte in Abhängigkeit von der zugehörigen Ordnungszahl getrennt für gerade und ungerade Z auf, so erhält man bemerkenswert saubere, leicht gekrümmte Kurvenzüge mit der Breite 14 Einheiten und gegebenenfalls mit den Unterteilungen 6 und 8 Einheiten im Maßstab der 4-2 Z-Achse. Es fallen zwei Punkte aus den Kurvenzügen heraus, falls man nicht annehmen will, daß  $^{144}\text{Sm}$  und  $^{87}\text{Rb}$  radioaktiv sind. *G. Johannsen.*

**Alfred O. Nier.** Variations in the Relative Abundances of the Lead Isotopes. Phys. Rev. (2) 53, 680, 1938, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Es wurde die Isotopenzusammensetzung verschiedener Bleimineralien auf etwa 1 % genau bestimmt. Schwankungen der Zusammensetzung lassen sich erklären, wenn man die Zusammensetzung der ältesten Proben als die ursprüngliche Zusammensetzung des Bleies annimmt und weiter annimmt, daß die jüngeren Proben mit Uran- und Thoriumblei verunreinigt sind. Da die untersuchten Mineralien frei von Thor und Uran sind, muß angenommen werden, daß das Blei verunreinigt wurde, bevor das Mineral sich bildete. Die Konstanz der Isotopenzusammensetzung von gewöhnlichem Blei kann daher nicht mehr als Beweis für die Ansicht angeführt werden, daß Bleierze Derivate sauren oder basischen Magmas seien. *G. Johannsen.*

**Alfred O. Nier.** The isotopic constitution of uranium and the half-life of actino-uranium. Phys. Rev. (2) 53, 922, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Massenspektroskopisch werden die Verhältnisse  $^{238}\text{U}/^{235}\text{U} = 139,0 \pm 1,0$  und  $^{238}\text{U}/^{234}\text{U} = 17\,000 \pm 2000$  bestimmt. Unter Verwendung dieser Werte und der Massenverhältnisse  $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  und  $\text{Pb}/\text{U}$  werden folgende Halbwertszeiten berechnet.  $\text{U I}$  ( $T = 4,56 \cdot 10^9$  Jahre);  $\text{U II}$  ( $2,68 \cdot 10^6$  Jahre) und  $\text{AcU}$  ( $7,14 \cdot 10^6$  Jahre). *Jaeckel.*

**J. J. Livingood and G. T. Seaborg.** Radioaktive iodine isotopes. Phys. Rev. (2) 53, 1015, 1938, Nr. 12. (Univ. California, Berkeley.) Bei Bestrahlung von Tellur mit 8 MeV-Deuteronen werden zwei neue radioaktive Jodisotope mit der Halbwertszeit 13 Std. und 8 Tage entdeckt. Das 8-Tage-Isotop entsteht sowohl beim Zerfall von radioaktivem Tellur als auch durch direkte Umwandlung stabilen Tellurs. Absorptionsmessungen der vom Jodisotop mit der Halbwertszeit 8 Tage ausgesandten Elektronen ergaben ein Energiemaximum bei 0,9 MeV.  $\gamma$ -Strahlung wurde ebenfalls beobachtet. Bei Bestrahlung von Jod mit schnellen Neutronen einer Lithium-Deuteronen-Quelle wurde die schon früher beobachtete 13-Tage-Aktivität registriert und chemisch als Jodisotop identifiziert, so daß die bisherige Annahme, diese Aktivität sei dem  $^{126}\text{I}$  zuzuschreiben, bestätigt wird. *G. Johannsen.*

**H. F. Walton and J. H. Wolfenden.** The electrolytic separation of deuterium; the influence of temperature and current density at various cathode metals. Trans. Faraday Soc. 34, 436–449, 1938, Nr. 3 (Nr. 203). (Phys. Chem. Lab. Oxford.) Der Trennungsfaktor für die Wasserstoffisotopentrennung durch Elektrolyse wurde bei Stromdichten von  $1 \text{ mA/cm}^2$  und darunter an verschiedenen Kathodenmaterialien unter Ausschluß von Verunreinigungen gemessen. Silber, Platin und Nickelkathoden ergeben einen Trennungsfaktor von 5 bis 7 bei Zimmertemperatur, der mit steigender Temperatur stark abfällt. Der Trennungsfaktor für Quecksilber und Zinnkathoden beträgt etwa 3 und fällt beim Quecksilber nur wenig, steigt beim Zinn sogar mit steigender Temperatur an. Mit Ausnahme dieses Steigens des Trennungsfaktors bestätigt das Verhalten des Kathodenmaterials die Theorie von Horiuti und Okamoto. Der

Einfluß des Anwachsens der Stromdichte auf den Trennungsfaktor ist gering und wirkt sich im Sinne steigender Temperatur aus. Es werden zwei verschiedene Gruppen von Kathodenmaterialien unterschieden. Bei der ersten Gruppe, zu der nach den vorliegenden Messungen Ag, Ni und Pt-Kathoden gehören, verläuft der zweite Teil der Reaktion nach der Gleichung  $2\text{Me}-\text{H} \rightarrow 2\text{Me} + \text{H}_2$ , bei der zweiten Gruppe, zu der die Hg- und Sn-Kathoden gehören, gilt die Reaktionsgleichung  $\text{Me}-\text{H} + \text{H}^+ - \text{OH}_2 \rightarrow \text{Me} + \text{H}_2 + \text{OH}_2$ .

G. Johannsen.

F. T. Rogers Jr. and Marguerite M. Rogers. The energy-range relations for deuterons, protons and alpha-particles. *Phys. Rev.* (2) **53**, 713—714, 1938, Nr. 9. (Rice Inst. Houston.) In ihrem zusammenfassenden Bericht über die experimentelle Kernphysik (vgl. diese Ber. S.301) haben Livingston und Bethe die Reichweite-Energiebeziehungen für  $\alpha$ -Teilchen, Protonen und Deutonen in Kurvenform angegeben. Diese Kurven wurden inzwischen auf Grund neueren experimentellen Materials revidiert und an die wichtigsten kernphysikalischen Institute versandt (vgl. H. A. Bethe, diese Ber. S.1891). Allgemein werden die Werte dieser revidierten Kurven jetzt dadurch zugänglich, daß die Verf. diese Kurven durch Näherungsformeln wiedergeben. Die fraglichen Reichweite-Energiebeziehungen für Deutonen, Protonen und  $\alpha$ -Teilchen werden im ganzen durch elf Formeln für einzelne Reichweiteintervalle dargestellt, wobei die mittlere Abweichung der Formelwerte von den revidierten Betheschen Kurven innerhalb eines Intervalls nicht größer ist als 5 kV.

Jaeckel.

L. A. Arcimovič und V. A. Chramov. Energy lost of fast electrons by radiation. *C. R. Moskau* (N.S.) **18**, 415—417, 1938, Nr. 7. (Phys.-Techn. Inst. Leningrad.) Verff. untersuchen bei der Bremsung von schnellen Elektronen durch Strahlung die Abhängigkeit der  $\gamma$ -Intensität von der Kernladungszahl der durchlaufenden Substanz und der Anfangsenergie der Elektronen. Für den Fall der vollständigen Abbremsung von Elektronen mit Anfangsenergien von  $2,2 \cdot 10^6$  e-V steigt die  $\gamma$ -Intensität linear mit der Kernladungszahl an. Die Abhängigkeit der Intensität der  $\gamma$ -Strahlung von der Anfangsenergie der Elektronen (zwischen 0,675 und  $2,94 \cdot 10^6$  e-V) bei Abbremsung in Kupfer zeigt einen Verlauf, der mit den Berechnungen von Bethe und Heitler übereinstimmt.

Jaeckel.

Manfred von Ardenne. Das Elektronen-Rastermikroskop. Theoretische Grundlagen. *ZS. f. Phys.* **109**, 553—572, 1938, Nr.9/10. Um den die Auflösung des Elektronenmikroskops bekanntlich begrenzenden chromatischen Fehler, der durch die Durchstrahlung des Objekts verursacht wird, zu vermeiden, entwickelte Verf. ein Rastermikroskop, bei dem das Objekt in der Art eines Fernsehrasters durch einen feinen Strahl (Sonde) punktweise abgetastet wird und die durchgelassenen einem Bildelement entsprechenden Elektronen gegebenenfalls nach weiterer Ausblendung (Hell- oder Dunkelfeld!) registriert werden. Die Registrierung kann mit den üblichen Fangelektrodenanordnungen in Verbindung mit Röhrenverstärkern, bildtelegraphischen Empfängern oder Elektronenstrahl-Bildschreibe- anordnungen erfolgen. In Frage kommen auch (unter Verzicht auf bildmäßige Wiedergabe) Zählrohr- oder Elektrometeranordnungen. Die Aufnahme auf photographischen Schichten hat nicht nur den Vorteil hoher Empfindlichkeit und den, daß hier außer der Zahl der Elektronen auch ihre Energie (d. h. außer der Absorption und Streuung auch die Bremsung im Objekt) registriert wird, sondern auch den, daß ein unmittelbares Bild entsteht. Die „Sonde“ wird durch eine Glühkathode geliefert; der von ihr ausgehende Elektronenstrom wird hoch beschleunigt (etwa 20 kV) und sein kleinster Querschnitt in zweistufiger magnetischer Abbildung auf etwa  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  verkleinert. Die Ablenkung der Sonde erfolgt vor der zweiten Abbildungsspule. Das Rastermikroskop gestattet prinzipiell die Unter-

suchung der Objekte in Luft, da nach Durchdringen des Objekts der Elektronenstrahl nur noch aufgefangen wird. Das Auflösungsvermögen dieses Mikroskops wird im Anschluß an eine frühere Arbeit des Verf. (vgl. diese Ber. S. 1193) diskutiert und ein mit ihm erhaltenes Bild wiedergegeben.

*Henneberg.*

**E. Stepanova.** Unit scattering of rapid  $\beta$ -particles in argon. II. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 397—400, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird über Versuche über die Einzelstreuung schneller  $\beta$ -Teilchen zweier verschiedener Energiegruppen in Argon berichtet. Die Streuung der  $\beta$ -Teilchen mit einer Energie zwischen 200 und 1100 kV hat genau den Wert, der nach der Mott'schen Theorie zu erwarten ist. Die Streuung sehr schneller  $\beta$ -Teilchen mit Energie zwischen 1500 und 3000 kV ist erheblich größer als der erwartete Wert. Der Wirkungsquerschnitt für Stöße derartiger Teilchen ist 2,5 mal größer als der nach der Mott'schen Theorie berechnete.

*Schön.*

**Jacquenette Oppenheimer and W. A. Fowler.** Scattering and loss of energy of fast electrons and positrons in lead. Phys. Rev. (2) 53, 928—929, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Streuung und Energieverlust von schnellen Sekundärelektronen und Positronen der  $(\text{Li} + \text{H})$ - $\gamma$ -Strahlung mit Energien von 5 bis  $17 \cdot 10^6$  e-V in einer Bleifolie von 0,33 mm werden mit einer Wilson-Kammer untersucht. Die beobachtete Streuung steht bei Winkeln über  $10^\circ$  in guter Übereinstimmung mit der Mott-Rutherford'schen Theorie, während die Beobachtungen unterhalb  $10^\circ$  auf Vielfachstreuung schließen lassen. Die Energieverluste von zwei Teilchengruppen mit Energien von 9 bzw.  $13,5 \cdot 10^6$  e-V wurden gemessen. Sie zeigen einen mittleren Verlust von  $35 \cdot 10^6$  e-V/cm bzw.  $54 \cdot 10^6$  e-V/cm. Diese Werte sind etwa 1,5 mal so groß wie die theoretisch berechneten, was mit den Resultaten von Rühlig und Crane (vgl. diese Ber. S. 1805) übereinstimmt. Die beobachtete Streuung zeigt außerdem, daß die großen Energieverluste nicht vollständig durch Vielfachstreuung erklärt werden können. Positronen und Elektronen zeigten keinerlei unterschiedliches Verhalten.

*Jaeckel.*

**D. den Hoed.** The biological effects of neutrons. Radiologica 3, 65—73, 1938, Nr. 1/2. (Netherlands cancerinst., Amsterdam.)

*Jaeckel.*

Canal rays. Current Science, Special Nr., Bangalore 1937, 31 S. Sondernummer, herausgegeben von der Schriftleitung der „Current Science“ zu Ehren Eugen Goldsteins mit dessen Bildnis und folgenden Einzelabhandlungen, die in Form zusammenfassender Darstellungen abgefaßt sind:

**B. Venkatesachar,** Bangalore. Eugen Goldstein 1850—1930. S. 1—2.

**Heinrich Freiherr Rausch von Traubenberg,** Kiel. Half a century of canal ray research. S. 3—4.

**R. Döpel,** Würzburg. The electromagnetic analysis of canal rays. S. 5—9.

**B. Dasannacharya,** Benares. Emission of light from canal rays. S. 10—19.

**Rudolf Ritschl,** Berlin. The Stark effect of the hydrogen atom. S. 20—22.

**E. Rüchardt,** München. On the equilibrium of neutral and charged particles in canal rays. S. 23—26.

**F. W. Aston,** Cambridge. The applications of canal rays to atomic physics. S. 27—28. (Vgl. diese Ber. 17, 1978, 1936.)

**J. D. Cockcroft,** Cambridge. High speed positive rays of hydrogen and deuterium and artificial radioactivity. S. 29—31. *Szivessy.*



**H. Meyer.** Über die Anregungs- und Ionisierungswahrscheinlichkeiten von Wasserstoff- und Deuterium-Kanalstrahlen hoher Geschwindigkeit. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 30, 1938, Nr. 1. (Giessen.) Nach klassischen Überlegungen und nach Rechnungen von Bethe soll die differentielle Ionisation nur von der Ladung und Geschwindigkeit der Teilchen, nicht aber von ihrer Masse abhängen. Diese Vermutung wird an  ${}^1\text{H}$ - und  ${}^2\text{D}$ -Kanalstrahlen geprüft. Für Strahlen gleicher Lineargeschwindigkeit ( ${}^1\text{H}$ -Strahlen von 40 e-kV und  ${}^2\text{D}$ -Strahlen von 80 e-kV) ergab sich für die D-Strahlen die doppelte Reichweite wie für die H-Strahlen, wie es bei gleicher differentieller Ionisation wegen der doppelten Energie der D-Teilchen zu erwarten ist. Die Reichweiten wurden in einer Ionisierungskammer verglichen, wobei derjenige Druck in der Kammer, bei dem durch die eintretenden Kanalstrahlen die größte Ionenmenge erzeugt wurde, der Reichweite proportional war. Auch aus früheren Umladungsmessungen an H- und He-Kanalstrahlen ergab sich für die H- und He-Teilchen gleicher Lineargeschwindigkeit gleiches Verhalten. *Eb. Graßmann.*

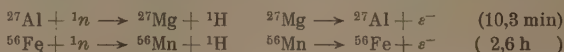
**N. P. Heydenburg and R. B. Roberts.** The scattering of protons and deuterons by deuterium and by helium. Phys. Rev. (2) 53, 922, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Dep. Terr. Magn. Carnegie Inst. Washington.) Bei der Streuung von Deutonen an Deutonen hat das Verhältnis der beobachteten Streuintensität zu der nach Mott für ein reines Coulomb-Feld zu erwartenden bei Streuwinkeln zwischen 15 und 45° einen Wert, der größer als Eins ist und mit zunehmendem Winkel ansteigt. Das Verhältnis wird außerdem größer mit steigender Deutonenenergie. Daraus folgt die Existenz starker kurzreichweitiger Kräfte zwischen Deutonen. Die Streuung von Protonen an Helium steht in Übereinstimmung mit der klassischen Theorie, während sich bei der Streuung von Deutonen an Helium starke Abweichungen von der Rutherford-Darwinschen Formel ergeben in dem Sinne, daß das Verhältnis von beobachteter zu berechneter Intensität bei Streuwinkeln zwischen 20 und 55° bzw. 75° mit zunehmendem Winkel stark ansteigt. Die Deutonen hatten hierbei Energien von  $6,67 \cdot 10^6$  bzw.  $8,87 \cdot 10^6$  e-V. *Jaeckel.*

**M. Stanley Livingston and M. G. Holloway.** Alpha-particle mean range standards. Phys. Rev. (2) 53, 922—923, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Die spezifische Ionisation einzelner  $\alpha$ -Teilchen am Ende ihrer Reichweite wird gemessen. Aus der Kurve der Ionisation der Einzelteilchen werden dann Kurven für die mittlere Ionisation (Braggsche Kurven) konstruiert. Es ergibt sich eine empirische Beziehung zwischen gemessenen Ionisationskurven und mittlerer Reichweite einer Teilchengruppe, und es zeigt sich weiterhin, daß die mittleren Reichweiten der natürlichen  $\alpha$ -Strahler 0,037 cm größer sind als die bisher angenommenen Standardreichweiten. Durch graphische Integration der Ionisationskurve des Einzelteilchens ergibt sich eine Reichweiteenergiebeziehung für  $\alpha$ -Teilchen, die im Gebiet kleiner Energien fünf- bis zehnmal genauer ist als die bisher übliche Reichweiteenergiekurve. *Jaeckel.*

**R. F. Bacher and D. C. Swanson.** On the scattering of fast neutrons. Phys. Rev. (2) 53, 922, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Zur Messung des Energieverlustes von schnellen Neutronen beim Durchgang durch Blei werden in einer  $\text{CH}_4$ -gefüllten Wilson-Kammer die Rückstoßprotonen beobachtet, die man mit bzw. ohne Einschaltung eines Streukörpers aus Blei in den Neutronenstrom erhält. Das Verhältnis der Zahl der Neutronen mit Energien über  $3 \cdot 10^6$  e-V zu denen mit kleineren Energien ändert sich durch den Streukörper von dem Wert 1 auf  $\frac{1}{3}$ . *Jaeckel.*

**Emmett Hudspeth and T. W. Bonner.** The passage of fast neutrons through lead. Phys. Rev. (2) 53, 928, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst. Houston.) Die Energieverteilung von (D + D)-Neutronen wird durch Messung der Rückstoßprotonen in einer Wilson-Kammer bestimmt. Zwischen Quelle und Wilson-Kammer haben die Neutronen 3 cm Blei zu durchlaufen. Durch diesen Bleiabsorber wird die Maximalenergie der Neutronen von  $2,5 \cdot 10^6$  e-V und die Energieverteilung der Protonen in der Vorwärtsrichtung (0 bis  $10^9$ ) kaum verändert. Seine Wirkung besteht hauptsächlich in einer Vermehrung der Protonen im Energieintervall von  $1,2$  bis  $2 \cdot 10^6$  e-V, d. h. etwa 10 % der Neutronen erleiden beim Durchgang durch die Bleischicht unelastische Zusammenstöße mit Energieverlusten von 0,5 bis  $1,3 \cdot 10^6$  e-V. *Jaeckel.*

**D. C. Graghame and G. T. Seaborg.** Elastic and inelastic scattering of fast neutrons. Phys. Rev. (2) 53, 795–801, 1938, Nr. 10. (Dep. Chem. Univ. California, Berkeley.) Von Dunning sind die totalen Wirkungsquerschnitte von Atomkernen gegenüber schnellen Neutronen für eine große Reihe von Elementen gemessen worden. Diese Wirkungsquerschnitte enthalten drei Anteile, die drei verschiedenen Formen der Wechselwirkung von schnellen Neutronen mit Kernen zugehören, nämlich der echten Absorption der Neutronen, der elastischen Streuung und der unelastischen Streuung. Über den Anteil der drei Prozesse am totalen Wirkungsquerschnitt weiß man noch wenig. Die Verff. unternahmen Versuche, die einzelnen Anteile zu trennen. Sie benutzten als Detektor für die durch echte Absorption und unelastische Streuung ausscheidenden Neutronenbeträge die in Al und Fe induzierte Aktivität, die gemäß den Reaktionen



entsteht. Zur Anregung dieser Prozesse sind Neutronenenergien über 4,5 bzw. 7 MeV erforderlich. Unelastische Streuung von Neutronen der Energie 10 MeV z. B. führt zu einer Maxwell'schen Verteilung mit 2 MeV mittlerer Energie, so daß der Bruchteil unelastisch gestreuter Neutronen mit Energien über 7 MeV sicher klein ist. Die Anordnung benutzte Absorber in Zylinderform, so daß also nur Absorption und unelastische Streuung Intensitätsverminderung hervorrief. Für die Summe der zugehörigen Wirkungsquerschnitte ergab sich ein leichter Anstieg mit steigender Ordnungszahl. Für Neutronen von Energien über 7 MeV war das Verhältnis der Summe dieser beiden Wirkungsquerschnitte zum totalen Wirkungsquerschnitt von Dunning konstant für alle Elemente ( $\approx 0,4$ ). Aus weiteren Versuchen ging ebenfalls hervor, daß es eine Streuung von schnellen Neutronen gibt bei der keine oder nur wenig Energie verlorengeht; die Differenz zwischen den Werten von Dunning und denen der Verff. entspricht dieser Streuung ohne Energieverlust (im wesentlichen wohl elastische Streuung). Die Verff. untersuchten noch die Wirkungsquerschnitte von „mittelschweren“ (bereits einmal gestreuten) Neutronen. Diese Wirkungsquerschnitte sind kleiner als die für die schnellen Neutronen gemessenen; sie haben ein Maximum bei  $Z = 50$  und einen starken Abfall bei den schwersten Elementen. Die von Aoki und von Lea (aus Ausbeutemessungen der bei der Einwirkung schneller Neutronen auf Materie entstehenden  $\gamma$ -Strahlen) erhaltenen Wirkungsquerschnitte stimmen gut mit den für „mittelschnelle“ Neutronen erhaltenen überein. *Weiss.*

**P. G. Kruger, W. E. Shoupp, R. E. Watson and F. W. Stallmann.** The scattering of neutrons by deuterons. Phys. Rev. (2) 53, 1014, 1938, Nr. 12. (Phys. Dep. Univ. Illinois, Urbana.) Verff. untersuchten die Winkelverteilung von Rückstoßdeuteronen, die bei der Streuung von Neutronen an Deuteronen in Bewegung ge-

setzt worden waren, mit Hilfe einer Wilson-Kammer. Die Kammer enthielt ein Gemisch von 54,3 %  $D_2$ , 37 %  $A$ , 6 %  $N_2$  und 2,7 % Dampf von schwerem Wasser. Die Neutronen entstammten der  $(D + D)$ -Reaktion. 328 Bahnsuren wurden von insgesamt 1000 ausgewählt; an den Werten aus diesen verwendeten Spuren wurden die erforderlichen Korrekturen angebracht. Obwohl die Zahlen in den von 10 zu  $10^\circ$  unterteilten Winkelbereichen eigentlich noch zu klein sind, zeigt sich deutlich eine bemerkenswerte Abweichung von einer in bezug auf das Schwerpunkssystem sphärisch symmetrischen Streuung. In der Winkelverteilung ist nämlich dem Abfall nach großen Winkeln ein Maximum bei dem Streuwinkel  $60^\circ$  überlagert. Die Verf. erörtern die Möglichkeit, diese Abweichung von reiner  $S$ -Streuung zu deuten, wobei außer Berücksichtigung von  $P$ -Streuung noch eine Polarisation des Deuterons durch die einfallenden Neutronen in Betracht zu ziehen wäre. Aus dem Bremsvermögen der Gasmischung, aus der Energiereichweitebeziehung und aus der Maximallänge der Spuren wurde des weiteren die Energie der Rückstoßteilchen errechnet. Mit Hilfe dieses Wertes ergab sich die Energietönung  $Q$  für die Reaktion  ${}^2D + {}^2D \rightarrow {}^3He + {}^1n + Q$  zu  $3,40 \pm 0,10$  MeV in sehr guter Übereinstimmung mit einem kürzlich von Bonner bestimmten Wert.

Weiss.

Enrique Moles et Antonio Escribano. Sur la densité-limite des gaz  $O_2$  et  $CO_2$ . Poids atomique du carbone. C. R. 207, 66—68, 1938, Nr. 1. [S. 2367.]

Justi.

S. Miyamoto und A. Budó. Relaxationszeit und Molekülgestalt. Phys. ZS. 39, 587—588, 1938, Nr. 15. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) [S. 2328.]

O. Fuchs.

Werner Kern. Erwiderung auf die Bemerkungen von S. Kilpi zu der Arbeit über heteropolare Molekülkolloide. I. ZS. f. phys. Chem. (A) 182, 145—146, 1938, Nr. 2. (Chem. Lab. Univ. Freiburg i. Br.) Bezüglich der Bemerkungen von Kilpi (vgl. diese Ber. S. 1508) wird darauf hingewiesen, daß die Berücksichtigung der Aktivitätskoeffizienten  $f_u$  und  $f_A$  im vorliegenden Fall nicht möglich ist, da diese weder experimentell bestimmt noch berechnet werden können. Für den Titrationsgrad  $\alpha'$  wird die auch für andere vielwertige makromolekulare Säuren gültige Beziehung angegeben:  $\alpha' = k'_0/(k'_0 + h^{1-A})$  ( $k'_0$  und  $A$  sind Konstante,  $h = H^+$ -Aktivität). Vgl. auch nachstehendes Ref.

O. Fuchs.

S. Kilpi. Antwort zur Erwiderung von Werner Kern auf die Bemerkungen zu der Arbeit über heteropolare Molekülkolloide. I. Ebenda S. 147—148, 1938, Nr. 2. (Chem. Lab. Univ. Helsinki, Finnland.) In Beantwortung der vorstehend referierten Erwiderung von Kern weist Verf. darauf hin, daß sich seine „Bemerkung“ (vgl. diese Ber. S. 1508) nur auf die Anwendung der Gleichung von Michaelis auf einbasische Säuren bezogen. Gegen die Kernsche Darstellungsweise der Titrationskurve von Polyacrylsäuren werden keine Einwände erhoben.

O. Fuchs.

G. W. King. Electronic structure of the first row hydrides. Journ. Chem. Phys. 6, 378—384, 1938, Nr. 7. (Univ. Princeton, N. J.) Die von Stehn angegebenen Formeln für die Dissoziationsenergien der Moleküle  $BH$ ,  $CH$ ,  $NH$ ,  $OH$  und  $FH$  werden auf neuere Daten angewendet. Die empirisch abgeleiteten Werte für die Heitler-Londonschen Austauschintegrale sind glatte Funktionen der Ordnungszahlen und ergeben zusammen mit der Kenntnis über die Kernabstände und Kraftkonstanten ein anschaulicheres Bild über die Bahnen in diesen Molekülen. Zwischen den Dissoziationsenergien und der Ordnungszahl, dem Kernabstand oder der Kraftkonstante sind die Zusammenhänge nicht be-

sonders einfach. Die Dissoziationswärme von  $\text{NH}$  wird nach der Stehnschen Formel berechnet.  $D_c = 3,61 \text{ eV} = 83 \text{ cal}$ .  $D_0 = D_c - \frac{1}{2} \omega_e = 79 \text{ kcal}$ . Verleger.

**Jean Savard.** Sur les potentiels critiques simples de l'oxyde de carbone. Bull. Soc. Roum. Phys. 39, 5—11, 1938, Nr. 71. Die Anregungspotentiale des CO-Moleküls wurden nach der direkten Elektronenstoßmethode gemessen. Die Spannungen sind in guter Übereinstimmung mit den spektroskopischen Minimumenergien der Potentialkurven. Der Gebrauch dieser Werte ist hiernach berechtigt. Die Ergebnisse stimmen mit der klassischen Deutung des Frank-Condon-Prinzips, das die Beobachtung einer Anzahl von Potentialen verbietet, nicht überein. Verleger.

**Günter Scheibe und Otto Stoll.** Raman-Spektrum und Dipolmoment der Thioschwefligsäureester und des Schwefelchlorürs. Ber. D. Chem. Ges. (B) 71, 1571—1575, 1938, Nr. 8. (Phys. chem. Inst. T. H. München.) [S. 2459.] Kohlrausch.

**J. D. Stranathan.** Electric moments of the methyl and ethyl alcohol molecules. Journ. Chem. Phys. 6, 395—398, 1938, Nr. 7. (Dep. Phys. Univ. Lawrence, Kansas.) Ausführliche Mitteilung zu der in diesen Ber. S. 1509 referierten Arbeit. Als wahrscheinlichste Momentwerte werden hier für Methylalkohol  $1,698 \pm 0,005$  und für Äthylalkohol  $1,702 \pm 0,007$  angegeben.

O. Fuchs.

**H. Mohler.** Chemische Kampfstoffe. VII. Dipolmomente von Nasen- und Rachenreizstoffen (Blaukreuzkampfstoffen). Helv. Chim. Acta 21, 784—786, 1938, Nr. 4. (Chem. Lab. Zürich.) Unter Verwendung der in ( ) genannten Lösungsmittel wurden bei  $20^\circ$  folgende Dipolmomente bestimmt: Diphenyl-arsin-chlorid (Hexan) 2,70, Diphenyl-arsin-cyanid (Hexan) 4,19, Phenarsazinchlorid (Benzol) 2,26.

O. Fuchs.

**H. Mohler.** Dasselbe. VIII. Dipolmomente von Lungengiften (Grünkreuzkampfstoffen). Ebenda S. 787—788. Unter Verwendung der in ( ) genannten Lösungsmittel wurden bei  $20^\circ$  folgende Dipolmomente bestimmt: Chlorameisensäure-Methylester (Benzol) 2,22, Chlorameisensäure-trichlormethylester (Hexan) 2,16, Chlorpikrin (Hexan) 1,91.

O. Fuchs.

**H. Mohler.** Dasselbe. IX. Dipolmomente von Hautgiften (Gelbkreuzkampfstoffen). Ebenda S. 789—792. Unter Verwendung der in ( ) genannten Lösungsmittel wurden bei  $20^\circ$  folgende Dipolmomente bestimmt: Äthylarsin-dichlorid (Benzol) 2,51,  $\beta$ -Chlorvinyl-arsin-dichlorid (Benzol) 1,77,  $\beta, \beta'$ -Dichlor-divinyl-arsin-chlorid (Benzol) 1,54,  $\beta, \beta', \beta''$ -Trichlor-trivinyl-arsin (Benzol) 0,39 (die Molekularrefraktion für die D-Linie wurde für die gleiche Substanz zu  $48,7 \text{ cm}^3$  bestimmt),  $\beta, \beta'$ -Dichlor-diäthyl-sulfid (Hexan) 1,76. Bezüglich der Molekülstruktur werden aus diesen und den in den beiden vorhergehenden Referaten genannten Momentwerten noch keine Schlüsse gezogen.

O. Fuchs.

**San-ichiro Mizushima and Masaji Kubo.** Quantum Mechanical Resonance and Internal Rotation. Bull. Chem. Soc. Japan 13, 174—181, 1938, Nr. 1. (Chem. Inst. Univ. Tokyo.) In organischen Säuren, z. B. Essigsäure, ist die Drehbarkeit um die C—O-Achse infolge der elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen der C=O- und der O—H-Bindung bis zu einigen  $100^\circ$  vollständig aufgehoben. Verff. schreiben daher der C—O-Achse den Charakter einer Doppelbindung zu („Resonanz“-Effekt zwischen Einfach- und Doppelbindung). Auch bei den Estern dieser Säuren bleibt diese Eigenschaft erhalten. Wird dagegen das H-Atom durch Cl oder durch die  $\text{OCH}_3$ -Gruppe ersetzt, so wird dieser Doppelbindungscharakter



stark abgeschwächt, so daß ein Oszillieren um die CO-Achse stattfinden kann. Die Dipolmomente von folgenden Verbindungen wurden im Dampfzustand im Temperaturbereich von 34 bis 310° gemessen: Methylacetat  $\mu = 1,67$  (unabhängig von der Temperatur), Methylchlorformiat 2,38 (bei 34,6°), 2,40 (78,0°), 2,29 (140,2°), 1,68 (207,4°), Äthylchlorformiat 2,56 (35,0°), 2,47 (76,9°), 1,79 (137,6°), 1,43 (207,3°).

*O. Fuchs.*

**Ugo Grassi.** Sulle costanti dielettriche del tricoloruro di boro e del tricoloruro di arsenico allo stato di vapore. *Cim. (N. S.)* 14, 461—473, 1937, Nr. 10. [S. 2429.]

*Schön.*

**Karl Fredenhagen.** Der Aufbau einer Theorie der Lösungen (Zweistoffsysteme) unter Einbeziehung der Lösungskräfte und die Prüfung der sich ergebenden Folgerungen an der Erfahrung. *ZS. f. phys. Chem. (B)* 40, 51—107, 1938, Nr. 1/2. (Greifswald.) In der von van't Hoff und Planck entwickelten Theorie der Lösungen blieb unbefriedigend, daß das Lösungsmittel im wesentlichen nur die Rolle eines leeren Raumes spielt. Verf. geht auf beide Theorien genauer ein; bezüglich van't Hoff wird gesagt: „Leider hat van't Hoff diesen Vermischungsvorgang bei seinem Versuch, bei Gasen ein Analogon zum osmotischen Druck zu schaffen, in falscher Weise gedeutet, und da dieser Fehler nicht bemerkt wurde, hat diese Deutung fast ein halbes Jahrhundert lang die Grundlage gebildet, auf der sich die Gasdrucktheorie des osmotischen Druckes, die doch eine reine Fiktion darstellt, solange halten konnte.“ Gegen die Plancksche Vorstellung über die beim Lösen auftretenden Volum- und Energieänderungen wird eingewendet, „daß ein solcher Ansatz zwar formal, nicht aber physikalisch zulässig ist, da der gelöste Stoff bei dem Vermischungsvorgang nur dann Änderungen seines Volumens und seiner Energie erfahren kann, wenn sich auch das Lösungsmittel verändert“. Demgegenüber fordert der Verf., daß auch die zwischenmolekularen Kräfte (Lösungskräfte) berücksichtigt werden. Die Planckschen Überlegungen werden daher entsprechend berichtigt bzw. erweitert. Bei diesem „Fredenaghenschen“ Vermischungsvorgang bleibt das Volumen der entstehenden Lösung gleich dem des Lösungsmittels; die eintretenden Dampfdruckänderungen sowie die beim Mischen auftretenden Wärmetönungen haben ihre Ursache in dem Eintritt chemischer Reaktionen. Für die Reaktion  $x A + y B = A_x B_y$  berechnet sich die Dampfdruckerniedrigung zu  $\Delta p/p = x n_B / y n_A$  ( $n$  = Molzahlen). An Hand experimentellen Materials (binäre Schmelzen von anorganischen und organischen Verbindungen und binäre Metallegierungen) wird die Richtigkeit der Überlegungen dargelegt. Im allgemeinen sind diese Überlegungen jedoch zu erweitern, da sich mehrere Vorgänge (Eintritt chemischer Reaktionen, Volumänderungen, Änderungen der Verdampfungswärmen) überlagern. Schließlich wird noch — ebenfalls von dem Vorhandensein von zwischenmolekularen Kräften ausgehend — auf den Verteilungssatz eingegangen; in Übereinstimmung mit dem Experiment kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß der Verteilungssatz nur gilt, wenn beide Komponenten gegeneinander indifferent sind und zugleich gleiche zwischenmolekulare Kräfte besitzen, daß im übrigen aber die Verteilungszahlen konzentrationsabhängig sind (z. B. nehmen die Verteilungszahlen von ihrem bei unendlicher Verdünnung erreichten Grenzwert bei einer Erhöhung der Konzentration auf 0,1 normal um 0,4 %, bei Erhöhung auf 1,0 normal um 4 % ab). Bezüglich einer Reihe weiterer Ergebnisse muß auf das sehr ausführliche Original verwiesen werden. *O. Fuchs.*

**G. Joos.** Optischer Aufschluß über die energetische Kopplung der Kristallbausteine. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 19, 42—43, 1938,

Nr. 1. (Göttingen.) Die aus den optischen Linienaufspaltungen bei den Seltenen Erden und Chromsalzen geschätzten Wechselwirkungsenergien zwischen den Elektronen der paramagnetischen Ionen und den umgebenden Kristallbausteinen sind einige hundertmal größer als die aus der Entmagnetisierung zu erwartenden. Dies erklärt sich so: Beim einzigen seltenen Erdsalz, das zur Entmagnetisierung geeignet ist, dem Gadoliniumsalz, ist der Grundterm als  $S$ -Term optisch nicht aufgespalten, und bei der Eisengruppe ist der für die Magnetisierung allein maßgebende Spin durch die Gittereinfüsse soweit entkoppelt, daß die optische Aufspaltung, die von den Bahnen herrührt, kein Maß für die Wechselwirkung des Spins mit dem Gitter ist. Erst der Zeemann-Effekt gibt Aufschluß über die noch verbliebene Koppelung, und hier zeigt sich bei den Chromalaunen auch optisch die bereits magnetisch beobachtete Lockerung der Spinkoppelung mit sinkender Temperatur.

*Gustav E. R. Schulze.*

**Antoine Hautot.** Une méthode de mesure du potentiel périodique interne des cristaux. C. R. 205, 1161—1163, 1937, Nr. 23.

**A. Hautot et J. J. Trillat.** Sur la mesure du potentiel périodique interne des cristaux. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 133—139, 1938, Nr. 4. (Univ. Liège; Fac. Sc. Besançon.) In Fortsetzung der theoretischen Untersuchungen von Bethe und von Kikuchi untersuchen die Verff. in der vorliegenden ausführlichen Studie die Methoden zur Ermittlung des periodischen inneren Potentials von Kristallen. Im Zuge dieser Betrachtungen entwickeln sie im besonderen die theoretischen Grundlagen für eine einwandfreie Methode zur Bestimmung der Terme  $V_{\alpha\beta\gamma}$  in der bekannten Fourierschen Reihenentwicklung des inneren periodischen Potentials von kubischen Kristallen. Die Verff. entwickeln zugleich auch die experimentelle Methode zur Durchführung dieser Messungen und führen derartige Messungen an verschiedenen kristallinen Substanzen, wie Nickel, Gold, Kupferoxydul und Graphit, mit Erfolg durch. Interessanterweise zeigt sich dabei, daß die so erhaltenen Meßdaten nicht übereinstimmen mit den Erwartungen und Voraussagen der gegenwärtigen Theorie der Reflexion von Elektronenwellen an Kristallen. Die Verff. können jedoch bei der eingehenden Diskussion dieses Befundes zeigen, daß es möglich ist, die moderne Theorie ohne Schwierigkeiten so zu modifizieren, daß volle Übereinstimmung zwischen theoretischen und experimentellen Resultaten besteht.

*Bomke.*

**A. Goetz.** Röntgenographische Untersuchungen bei tiefen und hohen Temperaturen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 18, 112, 1937, Nr. 3. (Pasadena.) [S. 2448.]

*Nitka.*

**A. Hoffmann.** Röntgenographische Untersuchungen der Umwandlung von Bleititanat. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 41, 1938, Nr. 1. (Braunschweig.) Durch Röntgenaufnahmen von Bleimetatitanat bei höheren Temperaturen in der Nähe von  $420^{\circ}\text{C}$  kann von dem bei normaler Temperatur in einer rhombischen Struktur vorliegenden Gitter eine kubische Modifikation aufgefunden werden. Diese regulär kristallisierende Hochtemperaturmodifikation besitzt entsprechend der Goldschmidt-Zachariasen-Regel das Kristallgitter des Perowskit. Die Hochtemperaturphase ist nicht unterkühlbar, ihre Rückbildung erfolgt spontan. Eine deformierende Wirkung des vierwertigen Titanions auf die zweiwertigen Ionen der Nebenreihe der zweiten Gruppe des periodischen Systems wird für die Abweichung der Cadmium- und Bleititanate von der Perowskitstruktur verantwortlich gemacht.

*Nitka.*

**M. J. Buerger.** X-ray surface reflection fields and their application to absorption corrections and to background patterns.

ZS. f. Krist. **99**, 189—204, 1938, Nr. 3. (Mineral. Lab. Mass. Inst. Technol. Cambridge.) Verf. unterscheidet zwischen Interferenzbildern von Oberflächenreflexen (Rückstrahlung) und solchen von Reflexen aus tieferen (dickeren) Schichten. Die Verteilung dieser zwei Reflexarten auf Weißenberg-Photogrammen wird für beliebige Kristalltracht und  $n$ -schichtige Photogramme bei normaler und schiefer Einstrahlung abgeleitet. Oberflächenreflexe können zur Berechnung der Absorption dienen. Sie liefern auch eine Erklärung bzw. Zuordnung des Filmuntergrundes. Dieser ist (nach besonderer Entwicklung) für den Kristallhabitus charakteristisch und nützlich für die Goniometrie, besonders bei kleinen und unvollkommenen Kristallen.

*Widemann.*

Carleton C. Murdock. The interpretation of Laue photographs in terms of the reciprocal lattice. ZS. f. Krist. **99**, 205—216, 1938, Nr. 3. (Phys. Lab. Cornell Univ., Ithaca.)

*Widemann.*

A. P. R. Wadlund. Radial lines in Laue spot photographs. Phys. Rev. (2) **53**, 843, 1938, Nr. 10. (Jarvis Phys. Lab., Trinity Coll., Hartford.) Verf. beobachtet auf Laue-Diagrammen von NaCl und KCl, sowohl natürlichen als gezüchteten Kristallen, aber nicht auf Diagrammen von Zinkblende, Fluorit, Gips usw. radiale Linien (Streifen), deutlicher mit Belichtungsverlängerung werdend (ähnlich aussehend wie von gebogenen Glimmerplättchen, der Ref.), und in den runden Laue-Flecken statt homogener Schwärzung Stellen größerer Schwärzungsichte in rechteckiger Form am Rande der Laue-Flecken. Für diese Erscheinungen konnte Verf. bisher keine Erklärung finden noch von anderen Fachleuten erhalten.

*Widemann.*

W. H. Zachariasen. Comments on the article by A. P. R. Wadlund: Radial lines in Laue spot photographs. Phys. Rev. (2) **53**, 844, 1938, Nr. 10. (Univ. Chicago.) Die von A. P. R. Wadlund beobachteten radialen Linien in Laue-Photogrammen werden — Spannungen seien wegen der unbeeinflussten Laue-Flecke auszuschließen — auf zweidimensionalen Gittereffekt und eine Mosaikstruktur mit entsprechenden Kontinuitäten zurückgeführt.

*Widemann.*

Charles S. Barrett. Radial lines in Laue spot photograms. Phys. Rev. (2) **53**, 1021, 1938, Nr. 12. (Carnegie Inst. Technol. Pittsburgh.) Die herkömmliche Anschauung über die von Wadlund beobachteten Streifen in Laue-Diagrammen führt bei Betrachtung der Belege zu der Feststellung, daß die von Wadlund benutzten Kristalle Bereiche von abweichender Orientierung enthalten, daß die Mehrzahl der Bereiche weniger als  $0,1^\circ$  streut, aber einige abweichen bis zu  $8^\circ$  in allen Richtungen. Die horizontalen und vertikalen Streifen sind (200) Reflexe mit einem Spektrum von  $\lambda_{\min} = 0,32$  bis  $0,63 \text{ \AA}$ , die  $45^\circ$ -Streifen (220) Reflexe mit Spektrum von  $\lambda_{\min} = 0,32$  bis  $0,55 \text{ \AA}$  des dreidimensionalen Gitters. Diese Anschauung wird durch Laue-Bild von einem gestauchten Eisenkristall belegt.

*Widemann.*

A. Kitaigorodskij. Interference curves on the X-ray patterns of crystal rotation. Journ. techn. Phys. (russ.) **8**, 434—440, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) Es werden zunächst die Gleichungen der Interferenzkurven auf dem zylindrischen Film für den allgemeinsten Fall entwickelt, wobei sich eine dreiparametrische Kurvenschar ergibt. Der praktisch wichtige Fall, daß die Knotengeraden des reziproken Gitters in Vertikalebene liegen, sondert aus dieser Schar eine zweiparametrische Mannigfaltigkeit aus, die die sogenannten „unsymmetrischen Interferenzkurven“ auf dem zylindrischen Film bilden, deren Schnittpunkte mit den geradlinigen „Schichtenlinien“ die Interferenzflecke sind. Die zur Drehachse

parallelen Knotenlinien bilden sich in den „symmetrischen Interferenzkurven“ ab. Die Folgerungen aus der gegebenen, analytischen Darstellung aller praktisch möglichen Typen von Interferenzkurven haben ihren Niederschlag in einer einfachen Regel zur Bestimmung der Bravais'schen Translationsgruppe des Kristalls gefunden, nämlich: Hat man die Aufnahme in der Lage, wie sie bei Drehung des Kristalls um eine seiner Achsen erhalten wurde, kann durch einfache Betrachtung festgestellt werden, ob jede Interferenzkurve von Flecken auf allen horizontalen Linien erfüllt ist oder nur auf jeder zweiten von diesen (gerad- oder ungeradzähligen). Im ersten Fall ist das Kristallgitter entweder nicht zentriert (*a*) oder nach horizontalen Ebenen zentriert, wobei die Unterscheidung zwischen (*a*) und (*b*) durch eine zweite Aufnahme um eine zur ersten normale Drehachse ermöglicht wird. Der zweite Fall hingegen entspricht allseits flächenzentrierten oder raumzentrierten Gittern. Liegt dieser vor, kann man allerdings eine weitere Entscheidung in dieser Alternative auf einfachem Wege nicht mehr treffen, sondern es muß eine weitere Aufnahme um eine beliebige Diagonale gemacht werden, außer bei einwandfrei deutlichen Aufnahmen, die zeigen, an welchen Schnittpunkten der Interferenzkurven erster und zweiter Ordnung sich Flecke befinden. Auf jeden Fall wird durch diese Methode die Höchstzahl der notwendigen Aufnahmen auf vier (statt bisher sieben) herabgesetzt und die oft empfohlene Konstruktion von Spezialkameras für diese Zwecke als überflüssig erwiesen. *Kraus*.

**André Guinier.** La diffusion des rayons X sous les très faibles angles appliquée à l'étude de fines particules et de suspensions colloïdales. C. R. 206, 1374—1376, 1938, Nr. 19. [S. 2449.] *Widemann*.

**H. S. Ribner and E. O. Wollan.** The determination of the characteristic temperature of MgO from X-ray measurement. Phys. Rev. (2) 53, 972—976, 1938, Nr. 12. (Washington Univ., St. Louis.) Verff. besprechen zunächst die der Messung der charakteristischen Temperatur von festen Körpern zugrunde liegenden theoretischen Aussagen, die auf der Debye'schen Theorie der spezifischen Wärme fester Körper basieren. Die Messung der charakteristischen Temperatur gelingt aus der Intensitätsabnahme von Röntgeninterferenzen bei zunehmender Temperatur; die Ergebnisse an MgO (Debye-Scherrer-Verfahren) unter Verwendung von Cu- $K_{\alpha}$ -Strahlung über die Intensitätsverhältnisse von Interferenzen bei der Temperatur der flüssigen Luft und bei Zimmertemperatur werden mitgeteilt. Sodann werden vom theoretischen Standpunkt aus die Gründe erläutert, warum nur die sogenannten Summationsspektren ( $h+k+l$  geradzahlig) bei Kristallen mit mehr als einer Atomart zur Diskussion der Temperatur effektes und zur Berechnung der charakteristischen Temperatur herangezogen werden dürfen. Die Ergebnisse früherer Messungen zeigen eine beträchtliche Diskrepanz zwischen dem experimentellen und dem theoretischen Verlauf des Atomfaktors, was wahrscheinlich in der nicht strengen Gültigkeit der Atomfaktorkurve für Atome mit nicht vollständigen Elektronenschalen begründet ist; daher können die aus dem Atomfaktor gewonnenen Werte für die charakteristische Temperatur nicht so gut wie aus der Intensitätsabnahme der Röntgenreflexe bei zunehmender Temperatur bestimmt sein. Die Messungen der spezifischen Wärme liefern dagegen eine temperaturabhängige charakteristische Temperatur, deren Mittelwert zwischen 80 und 300° abs. sehr gut mit dem röntgenographisch bestimmten Wert von  $\theta = 743^{\circ}$  abs. übereinstimmt. *Nitka*.

**A. Ievinš, M. Straumanis und K. Karlsons.** Präzisionsbestimmung von Gitterkonstanten hygroskopischer Verbindung (LiCl, NaBr). ZS. f. phys. Chem. (B) 40, 146—150, 1938, Nr. 1/2. (Analyt. Lab. Univ. Riga.)



Befund bei 25° im Vacuum für LiCl  $a = 5,129 \pm 0,000\,04 \text{ \AA}$ , Ausdehnungskoeffizient  $44,76 \cdot 10^{-6}$ , für NaBr  $a = 5,960\,95 \pm 0,000\,05 \text{ \AA}$ , Ausdehnungskoeffizient  $42,52 \cdot 10^{-6}$ .  
Widemann.

Arne Magneli und A. Westgren. Röntgenuntersuchung von Kobalt-Wolframlegierungen. ZS. f. anorg. Chem. 238, 268—272, 1938, Nr. 2/3. (Inst. Chem. Univ. Stockholm.) [S. 2390.]

Olaf Nial. Röntgenuntersuchung von Kobalt-Zinnlegierungen und ein Vergleich des Systems Co—Sn mit Fe—Sn und Ni—Sn. ZS. f. anorg. Chem. 238, 287—296, 1938, Nr. 2/3. (Inst. Chem. Univ. Stockholm.) [S. 2390.]  
Widemann.

M. Zakharova und P. Dalnov. An investigation of the crystalline structure of a beryllium-chromium compound. Techn. Phys. USSR. 5, 184—188, 1938, Nr. 3. (X-Ray Lab. Phys. Inst. Univ. Moskau.) Das System Be—Cr enthält die intermetallische Phase  $\text{Be}_2\text{Cr}$  mit Struktur vom  $\text{MgZn}_2$ -Typ. Diese Phase hat unveränderte Gitterkonstanten sowohl mit Cr- wie auch mit Be-Überschuß.  
Widemann.

M. Babich, E. Kisljakova und J. Umanskij. The intermetallic phases of the system W—Co. Techn. Phys. USSR. 5, 189—192, 1938, Nr. 3. [S. 2390.]

M. Babich, E. Kisljakova und J. Umanskij. The intermetallic compound of the system Mo—Co. Ebenda S. 193—194. [S. 2390.]  
Widemann.

A. J. Bradley und A. Taylor. An X-ray study of the iron-nickel-aluminium ternary equilibrium diagram. Proc. Roy. Soc. London (A) 166, 353—375, 1938, Nr. 926. [S. 2391.]  
Widemann.

M. J. Buerger und Robert D. Butler. Data for the construction of models illustrating the arrangement and packing of atoms in crystals. (Formula types A, AB, and  $\text{AB}_2$ .) Amer. Min. 23, 471—512, 1938, Nr. 8. (Inst. Technol. Cambridge, Massachusetts; Lehigh Univ. Bethlehem, Pennsylv.) Verff. haben vor einiger Zeit (Amer. Min. 21, 150, 1936) ein Verfahren zur Konstruktion von Kristallmodellen zwecks Veranschaulichung der Anordnung und Gruppierung der Atome besprochen. Bei den Strukturtypen sind dabei die Lagen der Atome so allgemein, daß die Berechnungen zur Konstruktion eines brauchbaren Modells ziemlich weitläufig werden. In der vorliegenden Abhandlung werden die Ergebnisse solcher Berechnungen für gewisse einfache Strukturen mitgeteilt.  
Szivessy.

St. v. Náray-Szabó. Die Struktur des Pollucits  $\text{CsAlSi}_2\text{O}_6 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ . ZS. f. Krist. 99, 277—282, 1938, Nr. 4. (Szeged.)

W. H. Taylor. Note on the structures of analcite and pollucite. ZS. f. Krist. 99, 283—290, 1938, Nr. 4. (Coll. Technol. Manchester.)

St. Náray-Szabó. Note on the structure of analcite. ZS. f. Krist. 99, 291, 1938, Nr. 4. (Szeged.)

A. Baroni. Sul polimorfismo di MnSe. ZS. f. Krist. 99, 336—339, 1938, Nr. 4. (Roma.)

Werner Nowacki. Die Kristallstruktur von EuS. ZS. f. Krist. 99, 339—341, 1938, Nr. 4. (Min. Inst. Univ. Bern.)  
Dede.

W. F. de Jong. Axinit. Das reziproke und das Bravaisische Gitter. ZS. f. Krist. 99, 326—335, 1938, Nr. 4. (Lab. Delfstoffkde. T. H. Delft.) Mit dem vom Verf. früher beschriebenen Spektrographen (s. diese Ber. S. 1208), der die Netzebenen eines Kristalls mit monochromatischen Röntgenstrahlen zu „photographieren“ gestattet, wurde das Reziprokegitter des triklinen Axinit

$\text{HCa}_2\text{MgBa}_2\text{Si}_2\text{O}_{16}$  bestimmt. Als genaueste Werte der Zellenabmessung (Aufstellung nach V. Goldschmidt) werden unter der Voraussetzung, daß die Indizierung richtig ist, aus Pulveraufnahmen mit Wolfram als Eichstoff ermittelt:  $a = 7,13 \text{ \AA}$ ,  $b = 8,91 \text{ \AA}$ ,  $c = 9,14 \text{ \AA}$ ,  $a:b:c = 0,80:1:1,03$ ,  $V = 560,35 \text{ \AA}^3$ ,  $d = 3,17$ .  
Gustav E. R. Schulze.

H. J. Verweel † and Carolina H. Mac Gillavry. Crystal structure of succinic acid. *Nature* 142, 161–162, 1938, Nr. 3586. (Crystallogr. Lab. Univ. Amsterdam.) Dede.

Ryozi Uyeda. On the inner potentials of graphite and molybdenite. *Proc. Phys.-Math. Soc. Japan* (3) 20, 280–287, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. Univ. Tokyo.) Durch Auswertung von Kathodenstrahlspektren werden genaue Werte des inneren Potentials von Graphit und Molybdänit zu 13,0 bzw. 19,5 Volt gefunden. Die beobachtete scheinbare Abnahme des inneren Potentials in den niederen Ordnungen der Reflexe wurden untersucht und mit den nach Bethes Theorie berechneten verglichen. Die Versuchsergebnisse stimmen bezüglich des Graphits mit den theoretischen Berechnungen überein, bezüglich des Molybdänits jedoch nicht. Widemann.

Z. G. Pinsker. On the investigation of the structure of kaolin by the method of electron diffraction. *Acta Physicochim. URSS.* 8, 669–674, 1938, Nr. 5. (Bio-Geochem. Lab. Acad. Sc. Moskau.) Widemann.

G. W. Brindley and P. Ridley. An X-ray study of lattice-distortion in rhodium. *Proc. Phys. Soc.* 50, 501–518, 1938, Nr. 4 (Nr. 280). (Phys. Lab. Univ. Leeds.) Röntgeninterferenzen von durch Feilen und durch chemisches Verfahren erhaltenen Rhodiumpulvern wurden ausgemessen und die Meßwerte durch Vergleich mit geeigneten Aluminiumreflexen in absolute Einheiten umgewertet. Der experimentelle und der theoretische Streufaktor  $f_T$  stimmen bei beiden Pulvern in den niederen Ordnungen schlecht überein. Genaue Berechnung der Änderung von  $f_{T\text{gefeilt}}/f_{T\text{chem.}}$  gegen  $\sin \Theta/\lambda$  zeigt deren Abhängigkeit von Werten der primären Extinktion und zeigt, daß nur ein geringer Rest von Gitterstörung nach Art der bei früheren Versuchen mit Cu und Ni gefundenen mitwirkt. Die Reflexbreiten werden unter Anwendung der verschiedenen Theorien über Gitterstörung der Metalle durch Kaltbearbeitung erörtert. Die Ergebnisse sind unvereinbar mit der Ansicht, daß die Breite von der Abnahme der Teilchengröße abhängt. Es wird gezeigt, daß die Ergebnisse erklärbar sind als Änderungen der Gitterebenenabstände unter dem Einfluß von Kräften, die vom Feilen herrühren. Widemann.

O. Stasiw und E. Saur. Einfluß geringer Fremddionenzusätze auf die Gitterkonstante in Alkalihalogenidkristallen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 19, 4–5, 1938, Nr. 1. (Dresden; Göttingen.) Mittels Pulveraufnahmen wird nach der Methode der „letzten Linien“ die Gitterkonstantenänderung untersucht, die durch geringe Zusätze von Fremdionen in Alkalihalogenidkristallen verursacht wird. Beim Einbau von Kaliumhydrid in Kaliumbromid folgt die Änderung dem Vegardschen Gesetz. Daraus wird geschlossen, daß auch in nicht gestörten Kristallen photochemische Wirksamkeit möglich ist. Die geringe Gitteränderung bei  $\text{KCl} + \text{TiCl}$ -Phosphoren läßt sich nicht durch das Vegardsche Gesetz darstellen. Als Phosphorensenzentren werden koordinativ gesättigte Komplexmoleküle für wahrscheinlich gehalten. Gustav E. R. Schulze.

W. L. Hole, R. Wright and H. B. Wahlin. Recalescence in uranium. *Phys. Rev.* (2) 53, 768, 1938, Nr. 9. (Dep. Phys. Univ. Wisconsin, Madison.) Verff.

vermuten, daß Uran bei 600 und 800° je eine Umwandlung der Kristallstruktur erleidet.

*Jaechel.*

**A. Taylor und J. Weiss.** Defect lattices and catalytic activity. Nature 141, 1055, 1938, Nr. 3580. (Dep. Chem. Kings Coll. Newcastleupon-Tyne.) Kürzlich hatten Bradley und Taylor (diese Ber. 18, 1303, 1937) auf Grund von Röntgenaufnahmen die Struktur der intermetallischen Verbindungen  $\text{Ni}_3\text{Al}$ ,  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$ ,  $\text{NiAl}_3$  und  $\text{NiAl}$  aufklären können. Von den damaligen Resultaten erwies sich vor allem die Feststellung, daß der Übergang von der  $\text{NiAl}$ -Struktur in die  $\delta$ -Form der  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$ -Struktur in der Weise beschrieben werden kann, daß ein Drittel der Ni-Plätze des  $\text{NiAl}$  im  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$  leer bleibt und die ursprünglich kubische Symmetrie sich in eine trigonale umwandelt, für die vorliegenden Untersuchungen der Verff. von Bedeutung. Die Verff. stellen jetzt nämlich fest, daß durch Behandlung einer  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$ -Legierung mit einer  $\text{NaOH}$ -Lösung ein großer Teil des Aluminiums aus dem Kristall herausgelöst werden kann, ohne daß die trigonale Symmetrie zerstört wird. Während in der Verbindung  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$  der Ni-Gehalt 59,2 % beträgt, gelang es so, durch Auslaugen mit  $\text{NaOH}$  einen Mischkristall herzustellen, der bei einem Ni-Gehalt von mehr als 95 % noch das unveränderte Gitter des  $\text{Ni}_2\text{Al}_3$  zeigte. Bei noch geringerem Aluminiumgehalt der Legierung schließlich erfolgte ein plötzliches Umklappen der Struktur in die kubisch-flächenzentrierte normale Ni-Struktur. Bemerkenswerterweise trat bei dieser Umwandlung keine intermediäre kubisch-raumzentrierte Phase auf. Ebenso scheint interessant, daß die Röntgenlinien sehr scharf waren, so daß man annehmen muß, daß das Material aus verhältnismäßig sehr großen Partikeln, von etwa 1000 Å Kantenlänge, bestand. Die Verff. weisen ferner darauf hin, daß eine enge Beziehung besteht zwischen den von ihnen hier beschriebenen Strukturen mit den zahlreichen unbesetzten Gitterplätzen und den bekannten, für zahlreiche technische Hydrierungsprozesse benutzten Nickelkatalysatoren, die ebenfalls aus Nickel-Aluminiumlegierungen hergestellt werden (Raney-Nickel). Die Verff. führen Gründe dafür an, daß infolge der zahlreichen Leerstellen im Gitter und der deshalb hochgradig unabgesättigten Oberflächen dieser katalytischen Substanzen Elektronenübertragungsprozesse an ihnen leichter statthaben können, d. h., daß sie auf chemische Oxydations- und Reduktionsprozesse stark katalytisch einwirken müssen. Durch diese Überlegungen der Verff. ist erstmalig gezeigt worden, daß die Eigenschaften anorganischer Katalysatoren auf Grund einfacher Struktureigenschaften dieser Stoffe verstanden werden können.

*Bomke.*

**Josef Krautkrämer.** Über optische Konstanten, elektrischen Widerstand und Struktur dünner Metallschichten. Ann. d. Phys. (5) 32, 537—576, 1938, Nr. 6; auch Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 20, 1938, Nr. 1. (Inst. f. techn. Phys. Univ. Köln.) Verff. hat an dünnen, im Hochvakuum auf Quarzglas aufgedampften Gold- und Silberschichten den elektrischen Widerstand und die optischen Konstanten gemessen, sowie aus Elektronenbeugungsuntersuchungen in Reflexion Schlüsse auf die Struktur und Rauigkeit gezogen. Bei der Herstellung wurde die Temperatur der Unterlage variiert. Vergleicht man die Änderungen der optischen Konstanten bei dünnen Schichten und erhöhten Herstellungstemperaturen mit den theoretisch berechneten Konstanten einer aus normalen Metallkörnern locker aufgebauten Schicht, so ergibt sich gute Übereinstimmung. Auch die Widerstandsmessungen und besonders die Rauigkeitsuntersuchungen stützen die Auffassung, daß die Anomalien der untersuchten Schichten nicht durch einen amorphen, sondern durch einen kolloidalen Zustand bedingt sind, d. h. daß diese Schichten aus einzelnen, jedoch normalen Kristallen bestehen.

*Sziveszy*

**Irving Langmuir.** Overturning and anchoring of monolayers. *Science* (N. S.) 87, 493—500, 1938, Nr. 2266. (Res. Lab. Gen. Electr. Co.) Verf. berichtet über seine neuesten Untersuchungsergebnisse an den von ihm und seiner Schule entdeckten und seit 20 Jahren studierten mono- und multimolekularen Oberflächen- und Grenzflächenschichten. Im allgemeinen wird die Struktur und die Oberflächenbeschaffenheit einer solchen Schicht durch die Orientierung einzelner individueller Molekülschichten bestimmt sein, doch kann, wie der Verf. im Zuge seiner neuesten Arbeiten jetzt entdeckt hat, unter bestimmten Bedingungen sich die Orientierung einer solchen Schicht auch praktisch momentan und oft völlig reversibel ändern, wodurch sich sehr beträchtliche plötzliche Änderungen in den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Schichten ergeben können. Der Verf. weist u. a. darauf hin, daß durch diese neu aufgefundenen Erscheinungen eventuell eine Reihe von biologischen Erscheinungen erklärbar werden. Da nämlich die monomolekularen Schichten Dipole, Ionen, hydrophobe und auch hydrophile Gruppen enthalten, so muß eine Änderung der Schichtorientierung große elektrische Potentialänderungen bewirken. Umgekehrt muß dann auch jede Änderung des Potentials oder der chemischen Zusammensetzung einer Flüssigkeit auf einer Seite einer solchen Membran eine Orientierungsänderung in einer oder mehreren Molekülschichten der Membran bewirken und so die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Membran ändern. Der Verf. vermutet im besonderen, daß sich so das Phänomen der Nervenleitung erklärt.

*Bomke.*

**Richard W. Mattoon und Seymour Bernstein.** An automatic dipping mechanism for making buildup films. *Rev. Scient. Instr.* 9, 125—126, 1938, Nr. 4. (Ryerson Phys. Lab. Univ. Chicago.) Verff. beschreiben einen selbsttätig arbeitenden Apparat zum Aufbau von Molekelschichten nach dem Verfahren von Langmuir und Blodgett.

*O. Brandt.*

**Edgar Wöhlisch.** Spannungsabhängige Gleichgewichte beim Faserkollagen, Kautschuk und verwandten Systemen. *Naturwissensch.* 26, 380, 1938, Nr. 23. (Physiol. Inst. Univ. Würzburg.) [S. 2389.]

*Bomke.*

**H. Jebesen-Marwedel.** Remarks on the influence of surface tension in glass melting processes. *Journ. Soc. Glass Techn.* 21, Trans. S. 436—441, 1937, Nr. 88. (Gelsenkirchen.) [S. 2388.]

*Tepohl.*

**James Bailey.** A note on measuring the surface tension of glass by the fibre weight method. *Journ. Soc. Glass Techn.* 22, Trans. S. 38—40, 1938, Nr. 89. (Hartford Empire Co., Hartford, Conn.) Die Methode der Messung der Oberflächenspannung von Glas durch Erhitzung eines Glasfadens wird kritisch betrachtet. Verf. kommt zu dem Schluß, daß die hierzu angesetzte Gleichung, nicht wie bisher angegeben,  $T = 981 r l S/2$  lauten kann, sondern  $T = r l S$  ( $r$  = Fadenradius,  $S$  = spezifisches Gewicht des Glases,  $l$  = Fadenlänge, die mit der Oberflächenspannung im Gleichgewicht ist). Als dann ergibt sich Übereinstimmung mit den Oberflächenspannungswerten der Blasenmethode.

*Tepohl.*

**Victor Naggiar.** Sur une nouvelle méthode de mesure de la tension superficielle des liquides. *C. R.* 206, 1882—1884, 1938, Nr. 25. Die zu untersuchende Flüssigkeit wird als Lamelle in einem zirkularen Loch untergebracht, das in eine planparallele Platte von einigen Millimetern Dicke gebohrt wird. Die Flüssigkeitsmenge muß so gewählt werden, daß die zwei freien Oberflächen der Lamelle konkav sind. Aus der Beziehung  $2 \cdot \sigma (1/R_1 + 1/R_2) = \rho \cdot g \cdot d_0$  wird nach Ermittlung der Krümmungsradien ( $R_1$  und  $R_2$ ) und der Lamellendicke ( $d_0$ ) die Oberflächenspannung berechnet. 20 mg genügen zur Ausführung der Messung.

*Manegold.*



**Roger Méricoux.** Différentes structures de la buée déposée par le souffle sur certains corps gras. C. R. 207, 47—48, 1938, Nr. 1. Beim Anhauchen eines Tropfens sorgfältig gereinigten Paraffinöls schlägt sich der Wasserdampf in Form mikroskopisch kleiner Tropfen nieder, deren Durchmesser mehrere hundertstel Millimeter beträgt. Ihr Abstand ist von derselben Größenordnung. Sie liegen unbeweglich und verkleinern ihr Volumen, bis sie völlig verdampft sind. Unter denselben Verhältnissen bildet sich auf einem Ölsäuretropfen zunächst eine gleichförmige Wasserschicht, die sich bald in ein Gewimmel sehr feiner Tröpfchen umwandelt, die ineinander aufgehen und Kleckse größerer Tröpfchen bilden. Jeder dieser Kleckse reduziert sich schließlich zu einem einzigen Tröpfchen, das um sich herum eine regelmäßige Bewegung der Fettsäure erzeugt: zentripetale Bewegung auf der Oberfläche und zentrifugale in den darunterliegenden Schichten. Das Tröpfchen ist das Zentrum der Bewegung. Es verschwindet im allgemeinen plötzlich durch eine Art zweidimensionaler Explosion. Mit dem Gehalt des Paraffinöls an aktiven Molekülen ändert sich das Aussehen des Hauchbildes in empfindlicher Weise.

*Manegold.*

**Lüppe-Cramer.** Anomale Adsorption bei photographischen Vorgängen. Kolloid-ZS. 83, 83—86, 1938, Nr. 1. (Inst. f. angew. Opt. Univ. Jena.) [S. 2465.]

**Lüppe-Cramer.** Dasselbe. Zweite Mitteilung. Ebenda S. 322—323, Nr. 3. [S. 2465.]

*Meidinger.*

**K. Kanamaru, T. Takada und K. Aikawa.** Untersuchungen über das elektrokinetische Potential. II. Über das elektrokinetische Potential an den Grenzflächen Glas/Äthylalkohol—H<sub>2</sub>O und Glas/Azeton—H<sub>2</sub>O. Kolloid-ZS. 83, 294—299, 1938, Nr. 3. (Lab. Zellulosechem. T. H. Tokyo.) In Fortsetzung der früheren Untersuchung über das elektrokinetische Potential bestimmen die Verff. in der vorliegenden Arbeit die  $\zeta$ -Potentiale des Glases gegenüber den Flüssigkeitsgemischen Äthylalkohol—H<sub>2</sub>O und Aceton—H<sub>2</sub>O von verschiedener Zusammensetzung. In Bestätigung der früheren Befunde der Verff. werden auch an diesen Systemen nicht die vollständigen Regelmäßigkeiten der Coehn'schen Regel zwischen dem  $\zeta$ -Potential und der Differenz der Dielektrizitätskonstanten der beiden begrenzenden Phasen gefunden. Ähnlich wie beim früher untersuchten System Glas/Dioxan—H<sub>2</sub>O zeigt sich auch bei den beiden jetzt in Rede stehenden Systemen Glas/Äthylalkohol—H<sub>2</sub>O und Glas/Aceton—H<sub>2</sub>O deutlich der für das  $\zeta$ -Potential entscheidende Effekt der Molekularpolarisation. Für den Zusammenhang zwischen den dielektrischen Eigenschaften  $D$  (Dielektrizitätskonstante des Flüssigkeitsgemisches),  $D_g$  (Dielektrizitätskonstante des Glases) und  $P^{1,2}$  (Molekularpolarisation des Gemisches) und dem  $\zeta$ -Potential können die Verff. auf Grund ihrer Meßergebnisse die empirische Gleichung  $\zeta = 10^m (D - D_g) P_1^n$  aufstellen, die eine sehr gute Darstellung aller experimentellen Ergebnisse ermöglicht. Die Konstanten  $m$  und  $n$  in der Gleichung erweisen sich für alle bisher untersuchten Systeme als beinahe gleich.

*Bomke.*

**R. Glocker, B. Hess und O. Schaab.** Einzelbestimmung von elastischen Spannungen mit Röntgenstrahlen. III. ZS. f. techn. Phys. 19, 194—204, 1938, Nr. 7. (Röntgenlabor. T. H. Stuttgart u. Kais. Wilh.-Inst. f. Metallforsch.) Das früher angegebene Verfahren zur Messung einer Komponente der elastischen Spannung von Eisenteilen durch Ermittlung der Gitterkonstantenänderung mittels Röntgeninterferenzrückstrahlung in zwei Richtungen, senkrecht und schräg zur Oberfläche (Beziehung zu den Achsen der Spannungsellipse), wird vereinfacht durch den Nachweis, daß hierzu eine Richtung schräg zur Oberfläche

ausreichend ist. Ferner wird nachgewiesen, daß durch Messung zweier Spannungskomponenten senkrecht zueinander die Gitterkonstante für den spannungsfreien Zustand gefunden wird. Die Anwendbarkeit des Verfahrens wird auch für hexagonale Struktur (Magnesiumlegierung) aufgezeigt. *Widemann.*

**Adolf Trost.** Betriebsmäßige Wanddickenmessung mit Röntgendurchstrahlung und Zählrohr. Stahl u. Eisen 58, 668—670, 1938, Nr. 25. (Reichs-Röntgenstelle b. Materialprüfungsamt, Berlin-Dahlem.) Verf. beschreibt eine neue Apparatur zur Messung von Wanddickenunterschieden metallischer Gegenstände (Röhren, Kessel usw.) mittels Röntgenstrahlung, deren von verschiedenen Wanddicken differenzierte Energie durch Geiger-Zähler in Verbindung mit einer Verstärkerapparatur als Anodenstrom der Verstärkerröhre zur Anzeige gelangt. Die Empfindlichkeit der Anzeige soll 1 % der Wanddicke, die Einstellzeit  $\frac{1}{10}$  sec betragen. *Widemann.*

**Franz Wever.** Einfluß kleiner Abkühlungsgeschwindigkeiten auf die Umwandlungstemperaturen der Kohlenstoffstähle. Naturwissensch. 26, 393—394, 1938, Nr. 24/25. (Kais. Wilhelm-Inst. f. Eisenforsch. Düsseldorf.) [S. 2392.]

**Thomas G. Digges.** Effect of carbon on the critical cooling rate of iron-carbon alloys. Phys. Rev. (2) 53, 925, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) [S. 2384.]

**Peter Hidnert.** Thermal expansion and effects of heat treatments on the growth, density and structure of some heat-resisting alloys. Phys. Rev. (2) 53, 925, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) [S. 2387.] *Justi.*

**Erich Einecke.** Studien über das Gallium, Indium und Thallium. ZS. f. anorg. Chem. 238, 113—174, 1938, Nr. 2/3. (Chem. Inst. Univ. Kiel.) [S. 2370.] *Bomke.*

**A. Vöth.** Zur Kenntnis der Blei-Antimon-Arsen-Legierungen. Metallwirtsch. 17, 879—884, 1938, Nr. 33. Die als zinnfreie Blei-Lagermetalle interessanten Blei-Antimon-Arsen-Legierungen mit Gehalten bis zu 18 % Sb und 10 % As wurden erschmolzen und auf spezifisches Gewicht, Brinellhärte, Druckfestigkeit und Gefügeausbildung untersucht. Legierungen mit übereutektischem Antimongehalt werden durch Arsen stärker gehärtet als solche mit geringerem Antimongehalt; außerdem zeigen sie hohe Druckfestigkeit und neigen zur Sprödigkeit. Ferner zeigen diese Legierungen auch bei Arsengehalten von 4 bis 5 % noch kaum Seigerung im Gegensatz zu den binären Bleilegierungen gleichen Arsengehalts. Dies wird auf große Feinkörnigkeit und Änderung der Ausscheidungsform der antimonreichen Primärkristalle zurückgeführt. *Gustav E. R. Schulze.*

**Hugo Westhoff.** Kritische Zusammenstellung der neuesten und wichtigsten Dauerfestigkeitsuntersuchungen von Aluminium-Knetlegierungen. ZS. f. Metallkde. 30, 258—265, 1938, Nr. 8. (Berlin-Hermsdorf.) *Dede.*

**Stephan Reiner.** Korrosion von Blei durch Fremdströme. ZS. f. Metallkde. 30, 277, 1938, Nr. 8. (Chem. Lab. Nordd. Kabelwerke A. G. Berlin-Neukölln.) Es wird gezeigt, daß bei Anwesenheit von Elektrolyten auch Kabel, die mit Bitumen- und Teerschuttschicht und mehrfacher Papierummhüllung geschützt sind, durch Fremdströme korrodiert werden. *Dede.*

**Hans Kohl.** Neuere Trübungsstoffe für weiße Deckemails. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 546—548, 1938, Nr. 19. (Frankfurt a. M.) Die als vollwertiger,

zum Teil überlegener Ersatz für Zinnoxid verwendeten Emailletrübungsmittel (Antimonverbindungen, Ceroxyd, Zirkonverbindungen, Gastrübung) werden besprochen. Die damit erzeugten Emailen sind zum Teil in vergrößerten Dünnschliffbildern dargestellt.

*Tepohl.*

**Ernst Jenckel und Alfons Schwittmann.** Transformationspunkt-Bestimmung an zusammengesetzten Gläsern durch Messung der Viskosität. *Glastechn. Ber.* **16**, 163—170, 1938, Nr. 5; auch Diss. A. Schwittmann, Univ. Münster. (Kais. Wilhelm-Inst. f. phys. Chem. Berlin-Dahlem.) [S. 2392.]

*Tepohl.*

**G. Keppeler.** The composition and properties of the chief types of commercial glasses. *Journ. Soc. Glass Techn.* **21**, Trans. S. 415—427, 1937, Nr. 88. (T. H. Hannover.) Verf. gibt einen Überblick über die Entwicklung der Zusammensetzung der Handelsglassorten und ihre Anpassung an die neuzeitliche, maschinelle Herstellung von Glasgegenständen. Es werden außer deutschen auch englische, französische und amerikanische Glassorten besprochen und deren Zusammensetzung und technische Eigenschaften dargelegt; besonders eingehend ist die hydrolytische Widerstandsfähigkeit dieser Gläser besprochen und in Diagrammen dargestellt.

*Tepohl.*

**P. Gilard and L. Dubrul.** The calculation of the physical properties of glass. III. The index of refraction. *Journ. Soc. Glass Techn.* **21**, Trans. S. 476—488, 1937, Nr. 88. [S. 2449.]

**W. A. Thorpe.** The prelude to european cut glass. *Journ. Soc. Glass Techn.* **22**, Trans. S. 5—38, 1938, Nr. 89. (Victoria and Albert Museum, London.) [S. 2365.]

*Tepohl.*

**R. C. Chirnside.** The colorimetric determination of small quantities iron oxide in glasses and glassmaking sands. *Journ. Soc. Glass Techn.* **22**, Trans. S. 41—44, 1938, Nr. 89. (Res. Lab. Gen. Elektr. Co. Wembley.) Das oft für kolorimetrische Bestimmungen verwendete Alkali-Rhodanid ist hierfür nicht geeignet, weil die Intensität der Färbung der Lösungen von vielen Faktoren abhängig ist, so daß leicht große Fehler auftreten. Es wird als viel besserer Ersatz die Thioglykolsäure angegeben, die mit Eisen in alkalischer Lösung Purpurfärbung ergibt. Die Färbung ist nur vom Eisengehalt abhängig und ist wenig durch Konzentrationsänderungen oder die Gegenwart anderer Metalle beeinflusbar. Die Ausführung der Eisenbestimmung mit Thioglykol ist beschrieben.

*Tepohl.*

**R. F. Geller, E. N. Bunting and A. S. Creamer.** Some „soft“ glazes of low thermal expansion. *Bur. of Stand. Journ. of Res.* **20**, 57—66, 1938, Nr. 1. (RP. 1064.) Es wurden eine große Zahl von Gläsern des Systems  $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  erschmolzen, denen zum Teil 5 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$  zugesetzt wurde. Bei Zusammensetzungen innerhalb 25 bis 40 %  $\text{PbO}$ , 15 bis 30 %  $\text{B}_2\text{O}_3$  und 40 bis 55 %  $\text{SiO}_2$  lassen sie sich bei Temperaturen unter  $1150^\circ$  erschmelzen und scheinen sich für irdene Gefäße mit verhältnismäßig kleinem Ausdehnungskoeffizienten als Glasur zu eignen. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen schwache Säuren ist jedoch gering, so daß sie mit Nahrungsmitteln nicht in Berührung kommen dürfen. Die Gläser sind größtenteils opaleszierend oder opak. Die Eigenschaften der Schmelzen sind in Tafeln und Schaubildern dargestellt.

*Tepohl.*

**G. Mußnug.** Die hydraulischen Eigenschaften der Hochofenschlacke. *Mitt. Forsch. Anst. Gutehoffnungshütte* **6**, 169—180, 1938, Nr. 7. (Oberhausen.) Bei der Untersuchung einer großen Anzahl von Hochofenschlacken findet

der Verf., daß das Verhältnis  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ , die angewendete Schmelztemperatur und die Lagerungsweise von Bedeutung sind. So erhöht größerer Kieselsäuregehalt die Wasserfestigkeit, höhere Schmelztemperatur die Erhärtungsfähigkeit. *Riewe.*

Leuchtemails. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 884, 1938, Nr. 30. [S. 2456.] *Schön.*

V. Hauk und W. Neumann. Ein Zeiteffekt bei der raschen Dehnung von Kautschuk. Naturwissensch. 26, 365—366, 1938, Nr. 21/22. (I. Chem. Lab. Univ. Wien.) [S. 2371.] *Bomke.*

## 5. Elektrizität und Magnetismus

F. A. Firestone. The mobility method of computing the vibration of linear mechanical and acoustical systems: Mechanical-electrical analogies. Journ. Appl. Phys. 9, 373—387, 1938, Nr. 6. (Dep. Phys. Univ. Michigan, Ann Arbor.) [S. 2371.] *Lübcke.*

B. Kwal et J. Solomon. La loi de Stefan et l'électrodynamique non linéaire. Journ. de phys. et le Radium (7) 9, 205—208, 1938, Nr. 5. [S. 2366.] *Justi.*

E. A. Milne. On the equations of electromagnetism. I. Identifications. Proc. Roy. Soc. London (A) 165, 313—332, 1938, Nr. 922. Verf. untersucht, welche Formen des Elektromagnetismus sich auf rein kinematischer Grundlage herleiten lassen. Zunächst wird die allgemeinste Form von äußeren Kräften, die in einem geglätteten Universum auftreten können, diskutiert. Man braucht dazu Sechservektoren; die resultierende Kraft wird in einer Form hingeschrieben, die für alle Zeiten und Entfernungen vom Beobachter gültig ist. Für die Jetztzeit und kleine Entfernungen geht sie in die Larmor-Lorentzsche Formel für eine bewegte Ladung über, wobei eine (später als Ladung erkannte) skalare Größe vorkommt. Durch geeignete Differentiation eines Skalars nach den Koordinaten der Feldquelle und des Ortes der Feldmessung wird ein Sechservektor gewonnen, der zu den relativistischen Bewegungsgleichungen zweier Ladungen in ihrem gegenseitigen Feld führt. Durch die Forderung, daß mit der Beschleunigung die Strahlung verschwindet, werden die unbestimmten Skalare festgelegt. Das Coulombsche Gesetz ergibt sich dann in exakter relativistischer Form. Für das von einer mit der Geschwindigkeit  $v_2$  bewegten Ladung  $e_2$  herrührende magnetische Feld ergeben sich jedoch Abweichungen, die von der Geschwindigkeit  $v_1$  des Beobachters abhängen; insbesondere wird das Biot-Savartsche Gesetz  $\mathfrak{H} = (e_2/c) \cdot \frac{1}{2} [(\mathbf{v}_1 + \mathbf{v}_2) \mathbf{r}] / r^3$  statt  $\mathfrak{H} = (e_2/c) [\mathbf{v}_2 \mathbf{r}] / r^3$ , so daß sich für den ruhenden Beobachter ( $v_1 = 0$ ) der halbe klassische Wert ergibt. *Henneberg.*

E. A. Milne. Dasselbe. II. Field theory. Ebenda S. 333—357. Aus den mathematischen Untersuchungen des Teiles I (vorstehendes Ref.) folgt, daß der Begriff eines elektromagnetischen Feldes  $\mathfrak{E}, \mathfrak{H}$ , welches im freien Raum unabhängig vom Beobachter existiert, aufgegeben werden muß. Vielmehr spielt ein von der Geschwindigkeit  $\mathbf{v}$  der Probeladung abhängiges Wertepaar  $\mathfrak{E}, \mathfrak{H}$  eine Rolle. Trotzdem lassen sich „Feldidentitäten“ ermitteln, die von dem gemessenen  $\mathfrak{E}$  und  $\mathfrak{H}$  erfüllt werden und die an die Stelle der Maxwellschen Gleichungen des freien Raumes

$$(1) \operatorname{div} \mathfrak{E} = 0, \quad (2) \operatorname{rot} \mathfrak{H} - \frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} = 0, \quad (3) \operatorname{div} \mathfrak{H} = 0, \quad (4) \operatorname{rot} \mathfrak{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{H}}{\partial t}$$

treten. Sie haben die Form

$$(1') \operatorname{grad} \operatorname{div} \mathfrak{E} + \frac{1}{c} \frac{\partial}{\partial t} \left[ \operatorname{rot} \mathfrak{H} - \frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} \right] = 0, \quad (2') \operatorname{rot} \left[ \operatorname{rot} \mathfrak{H} - \frac{1}{c} \frac{\partial \mathfrak{E}}{\partial t} \right] = 0,$$



(3) und (4), schließen also die Maxwell'schen Gleichungen mit ein, sind aber allgemeiner als diese. Ferner tritt an die Stelle eines Volumenintegrals für die elektromagnetische Energie ein mit den verschiedenen Ladungspaaren verbundener Ausdruck, so daß eine unendliche Selbstenergie nicht mehr vorkommt. Hierbei ergeben sich strahlungslose, „stationäre“ Zustände; zwar tritt Strahlung bei einigen beschleunigten, nicht aber bei periodischen Bewegungen auf. Schließlich geht Verf. kurz auf die Vereinigung von Gravitation und Elektromagnetismus ein.

*Henneberg.*

**Max Skalicky.** Die Ausschlagbrücke. Zuordnung von Brückenstrom und Meßwiderstand. Arch. f. Elektrot. 32, 552—553, 1938, Nr. 8. Es wird nachgewiesen, daß in einer Ausschlagbrücke der Zusammenhang zwischen Brückenstrom und dem zu messenden Widerstand projektiv im Sinne der Geometrie ist. Daraus ergibt sich die Darstellung eines einfachen Diagramms aus zwei sich schneidenden Geraden als Träger der linearen Brückenstrom- bzw. Meßwiderstandsskala und einem Projektionszentrum. Projiziert man aus diesem den gemessenen Brückenstrom auf die Widerstandsgerade, so erhält man dort den gesuchten Widerstand, ähnlich wie in einem Nomogramm.

*Tillmann.*

**H. G. Thilo und H. Koschel.** Die Wirkungsweise des Verzerrungsmeßplatzes für Rundfunkleitungen. Siemens ZS. 18, 273—279, 1938, Nr. 6. Kurze Behandlung der Grundsätze für die Festlegung des Faktors der quadratischen und kubischen Verzerrung und seiner Messung. Zusammenhang zwischen Verzerrungs- und Klirrfaktor, Meßbereich und Fehlermöglichkeiten. Praktischer Aufbau.

*Riewe.*

**Frank Wenner and Irvin L. Cooter.** Precise control and measurement of the speed of a rotating shaft having a mechanical load of 200 watts. Phys. Rev. (2) 53, 927, 1938, N. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand., Washington.) Es wird eine Einrichtung beschrieben, mit deren Hilfe die Geschwindigkeit einer Welle auf ein bis zwei Milliontel längere Zeit hindurch konstant gehalten werden kann und mit der gleichen Genauigkeit gemessen werden kann. Die Welle wird durch einen Gleichstrommotor angetrieben und treibt einen Gleichstrom-Generator, dessen Belastung durch die Welle in Verbindung mit einer Quarzuhr über ein Thyatron gesteuert wird.

*G. Johannsen.*

**M. Naeken.** Elektrostatische Spannungsmesser mit elektrodynamischer Kompensation. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 21, 1938, Nr. 1. (Aachen.) In der Nähe höchster Empfindlichkeit tritt bei empfindlichen elektrostatischen Spannungsmessern durch zusätzliche, aus dem elektrischen Feld herrührende Richtkräfte Labilität auf. Verf. gibt durch Änderung des Elektrodenabstands des Schutzringssystems der kritischen Elektrometerspannung verschiedene Werte. Die Empfindlichkeit wird bei kleinem Elektrodenabstand so groß, daß kleine Spannungen (Normalelement) zur Eichung ausreichen.

*R. Jaeger.*

**Fred Schumann.** A versatile level meter. Electronics 11, 13—14, 65, 1938, Nr. 3. (Kansas.) Zur Messung sehr geringer Geräuschspannungen zwischen  $-65$  und  $+12$  db, bezogen auf  $0\text{ db} = 6\text{ mW}$ , ist ein Röhrenvoltmeter mit Verstärker angegeben. Der Frequenzgang ist zwischen 30 und 10 000 Hertz auf  $\pm 0,2$  db gleich. Die Eingangsimpedanz beträgt  $200\,000\,\Omega$ , sie kann durch Widerstände zwischen 50 und  $4000\,\Omega$  überbrückt werden, wobei sich feste db-Korrekturen ergeben. Das Instrument umfaßt 17 db. Die anderen Bereiche werden durch additiv zur Ablesung zu wertende Potentiometer von 60 db in Stufen zu 3 db, und von 17 db in Stufen zu 1 db eingestellt.

*Lübcke.*

**H. Nottebrock.** Neues über Widerstände, Kondensatoren und Spulen. Siemens-ZS. 18, 329—338, 1938, Nr. 7. (Siemens & Halske AG., Abt. Rundfunk und Kleinfabrikate.) *Dede.*

**Chester Snow.** The mutual inductance between two coaxial helical wires. Phys. Rev. (2) 53, 934, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand., Washington.) Abweichungen von der Formel für die Gegeninduktivität zweier schneckenförmiger koaxialer Drähte, die durch die axial Komponente des Stromes und durch den endlichen Drahtdurchmesser hervorgerufen werden, werden angegeben. *G. Johannsen.*

**H. C. Montgomery.** An optical harmonic analyzer. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) [S. 2365.] *Hollmark.*

**W. Kast.** Die Feldstärkeabhängigkeit der DK anisotroper Flüssigkeiten. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 7, 1938, Nr. 1. (Halle.) Es wird über Messungen von W. Maier berichtet, die eine Zunahme der DK der anisotropen Schmelze des p-Azoxyanisol mit wachsender elektrischer Feldstärke ergeben haben. Diese Zunahme entspricht der schon aus anderen Versuchen bekannten Querstellung der dielektrisch anisotropen Molekülgruppen im elektrischen Felde und bildet das Gegenstück zu der bei ihrer Parallelstellung zu den Kraftlinien eines magnetischen Feldes schon früher vom Verf. beobachteten DK-Verkleinerung. Das Vorzeichen der dielektrischen Anisotropie dieser Gruppen, in denen die langgestreckten Moleküle zueinander parallel liegen, wird, obwohl die Richtung der Molekülachse nach den üblichen Vorstellungen die Richtung der größten Polarisierbarkeit sein sollte, verständlich, wenn man entsprechend ihrer Packung annimmt, daß die Moleküle sich wohl um ihre Längsachse, nicht aber um senkrecht dazu stehende Achsen drehen können. Dann kann nämlich nur die zu den Molekülachsen senkrechte Komponente des elektrischen Feldes durch Einwirkung auf das zur Molekülachse senkrechte Dipolmoment der Moleküle eine zusätzliche Orientierungspolarisation hervorrufen. *Kast.*

**S. Miyamoto und A. Budó.** Relaxationszeit und Molekülgestalt. Phys. ZS. 39, 587—588, 1938, Nr. 15. (Max-Planck-Inst., Berlin-Dahlem.) Zur Bestimmung der Relaxationszeit  $\tau$  diente die von Martin (vgl. diese Ber. 17, 2495, 1936) beschriebene kalorimetrische Methode. Die Wellenlänge betrug 3,62 m. Untersucht wurden in Benzol als Lösungsmittel 2,3 Dichloranthrachinon (Konzentration  $c = 1/120$  Mol/Lit.), 1,8 Dichloranthrachinon ( $c = 0,01$ ) und o-Dichlorbenzol ( $c = 0,2$ ). Angegeben werden nur die Relativwerte von  $\tau$ ;  $\tau$  der erstgenannten Substanz ist 1,7mal und das der zweiten 8,4mal größer als  $\tau$  von o-Dichlorbenzol. Werden für die Form der Moleküle Ellipsoide zugrunde gelegt, deren Halbachsen aus den einzelnen Bindungsradien berechnet wurden, so ergeben sich aus der Perrinschen Theorie für die Verhältnisse von  $\tau$  die Werte 1,4 bzw. 3,9, während bei Annahme kugelförmiger Molekülgestalt mit gleichem Rauminhalt die Werte 1,0 bzw. 2,2 erhalten werden. *O. Fuchs.*

**H. E. Hollmann und A. Thoma.** Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante einer Elektronenströmung. Ann. d. Phys. (5) 32, 459—464, 1938, Nr. 5. (Lab. f. Hochfrequenztechn. u. Elektromed., Berlin-Lichterfelde.) Im Anschluß an eine Diskussion der Formeln von Benner für Leitfähigkeit und DK-Änderung eines elektronendurchströmten Kondensators bringen die Verf. ausgehend von den Maxwell'schen Gleichungen einen vollständigeren Ansatz für das Problem, der das Streufeld am Rande des Plattenkondensators berücksichtigt und so zu einer richtigen Wiedergabe der Energieverhältnisse führt. Je nach der Richtung des Energieaustauschs (Aufnahme oder Abgabe durch die Elektronen-

strömung) erweist sich die Leitfähigkeit als positiv oder negativ, die DK größer oder kleiner als 1. DK = 0 oder negative Werte lassen sich nicht erreichen, da vorher ein Gebiet eintritt, in dem Plasmaschwingungen einsetzen. *Hermann Schaefer.*

**Ugo Grassi.** Sulle costanti dielettriche del triclورو di boro e del triclورو di arsenico allo stato di vapore. *Cim. (N.S.)* 14, 461—473, 1937, Nr. 10. Bei Phosphortrichlorid im dampfförmigen Zustand wurde eine anomale Abhängigkeit der dielektrischen Polarisierbarkeit beobachtet (diese *Ber.* 14, 923, 1933), bei der mit der Temperatur das Moment zunahm, während die Polarisierbarkeit abnahm, eine Erscheinung, die auf Anregung höherer Zustände zurückgeführt wurde. Mit einer verbesserten Anordnung wurde nun das chemisch sehr stabile, allerdings gegen Feuchtigkeit empfindliche Bortrichlorid und das Arsentrichlorid untersucht, die den gleichen Molekülaufbau haben wie Phosphortrichlorid. Der Brechungsexponent wurde mit dem Interferometer zu 1,001 548 (5890 Å), 1,001 601 (5460 Å) und 1,001 614 (4359 Å) für Bortrichlorid bestimmt, während der für Arsentrichlorid aus der Literatur entnommen wurde. Aus den vorliegenden optischen Daten wurde die molekulare Polarisierung für Bortrichlorid zu 22,02, die des Arsentrichlorids zu 28,51 berechnet. Die beiden Trichloride zeigen im Gegensatz zum Phosphortrichlorid keine Abweichungen von der Debye'schen Formel. Beim Arsentrichlorid weicht der optisch bestimmte Wert der Molekularpolarisation beträchtlich von dem aus der Dielektrizitätskonstanten berechneten ab. Die noch bestehenden Abweichungen werden befriedigend durch die Annahme einer Anregung höherer Terme erklärt. *Schön.*

**B. V. Bhide and R. D. Bhide.** Dielectric constants of glycerides. *Current Science* 7, 16, 1938, Nr. 1. (Sir Parashurambhau Coll., Poona.) Verff. haben die Dielektrizitätskonstante von Monomyristin und Benzophen bei Radiofrequenzen gemessen. Bekanntlich treten diese Stoffe im festen Zustand in verschiedenen Formen auf, und die Messungsergebnisse der Verff., die im einzelnen in der kurzen Notiz nicht näher angegeben werden, zeigen in der Tat, das die Temperaturabhängigkeitskurve der Dielektrizitätskonstante bei den betreffenden Umwandlungstemperaturen Sprünge zeigt. *Szivenessy.*

**M. Beyaert en F. Govaert.** Bepaling van de dielectrische konstante en van het elektrisch dipoolmoment van thionylbromide en thionylchloride. *Natuurwetensch. Tijdschr.* 20, 119—124, 1938, Nr. 3/7. (Org.-Chem. Lab. Univ. Gent.) Die Messung der Dielektrizitätskonstante von Thionylbromid ( $\text{SOBr}_2$ ) und Thionylchlorid ( $\text{SOCl}_2$ ) geschah mit dem Dielektrikometer von Haardt & C. s ergab sich für 20° C zu 9,06 bzw. 9,25. Als Dipolmomente wurden ermittelt jeweils 1,47 Debye und 1,60 Debye. *Rob. Jaeger.*

**E. C. Metschl.** Wesen und Anwendung der Piezoelektrizität. *Elektrot. ZS.* 59, 819—825, 1938, Nr. 31. (Berlin.) Es werden für den Nachweis der Piezoelektrizität brauchbare Verfahren mitgeteilt und gleichzeitig wird auch auf die praktische Verwertung des Piezoeffektes für hochfrequenztechnische und elektroakustische Zwecke, sowie für die Erzeugung von Ultraschallwellen hingewiesen. *F. Seidl.*

**Karl S. van Dyke.** Vibration modes of low decrement for a quartz ring. *Phys. Rev.* (2) 53, 945, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wesleyan Univ.) Verff. berichtet über ungewöhnlich niedrige Werte für das logarithmische Dekrement, welche an einem schwingenden piezoelektrischen Quarzring festgestellt wurden. *F. Seidl.*

**J. C. Hubbard.** The crevasse phenomenon in piezoelectric quartz and its application in physical measurements. *Journ. Acoust.*

Soc. Amer. 10, 87—88, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) [S. 2366.] *Holtsmark.*

**Josef Krautkrämer.** Über optische Konstanten, elektrischen Widerstand und Struktur dünner Metallschichten. Ann. d. Phys. (5) 32, 537—576, 1938, Nr. 6; auch Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 20, 1938, Nr. 1. (Inst. f. techn. Phys. Univ. Köln.) [S. 2421.] *Szivessy.*

**M. Lemarchands et L. Rougeot.** Résistance électrique des métaux alcalins. Bull. Soc. Chim. de France (Mém.) (5) 5, 910—915, 1938, Nr. 6. Es werden elektrische Widerstandsmessungen von d'Hackspill (Dissertation Paris 1907) benutzt, um Interpolationsformeln für den elektrischen Widerstand der Metalle Kalium, Rubidium, Caesium für den Temperaturbereich zwischen  $-80^{\circ}\text{C}$  und dem Schmelzpunkt aufzustellen. Die Formel lautet für alle drei Metalle gleichmäßig:  $r_f = 2 \left\{ \bar{C} Z T_f^2 \theta (1 - \theta/2) \cdot 10^{-6} \right\} \text{c}$ ; dabei bedeutet  $Z$  die Ordnungszahl,  $T_f$  die Schmelztemperatur des betreffenden Metalls und  $\theta$  eine reduzierte Temperatur  $\theta = T/T_f$ . Für Natrium ist die Formel so abzuändern, daß man  $Z$  durch  $Z+1$  ersetzt. *Justi.*

**A. Shalnikov.** Superconducting thin films. Nature 142, 74, 1938, Nr. 3584. (Inst. Phys. Probl. Acad. Moscow.) Es wird über die anomalen Eigenschaften von supraleitenden Blei- und Zinnschichten berichtet, die in Dicken zwischen  $5 \cdot 10^{-7}$  und  $2 \cdot 10^{-5}$  cm bei  $4,2^{\circ}$  abs. auf Glas kondensiert waren. Die Übergangstemperaturen waren höher als bei den kompakten Metallen, die kritischen Stromstärken niedriger als die nach der Silsbeeschen Hypothese berechneten, die kritischen Magnetfeldstärken viel höher als die bei dickerem Material gemessenen. Alle diese Anomalien änderten sich, wenn die Metallspiegel auf Zimmertemperatur erwärmt und dann wieder abgekühlt wurden, und für Zinn wurde der Sprungpunkt ungefähr derselbe wie für Proben normaler Abmessungen, so daß es wahrscheinlich ist, daß die Anomalien wenigstens zum Teil mit der Struktur der Schichten zusammenhängen. *Schoeneck.*

**Francis B. Silsbee, Ferdinand G. Brickwedde and Russell B. Scott.** Some experiments at radio frequencies on superconductors. Bur. of Stand. Journ. of Res. 20, 109—123, 1938, Nr. 2. (RP. 1070.) Siehe diese Ber. S. 994. *Schoeneck.*

**I. K. Kikoin and S. V. Goobar.** Gyromagnetic effect in superconductors. C. R. Moskau (N.S.) 19, 249—251, 1938, Nr. 4. (Ural Phys.-Techn. Inst. Sverdlovsk.) Da die diamagnetische Suszeptibilität in Supraleitern den größtmöglichen Wert erreicht, hielten die Verf. es für aussichtsreich, einen der Änderung des magnetischen Moments entsprechenden mechanischen Impuls (Einstein-dé Haas-Effekt) zu beobachten. Der Versuch wurde an einer Bleikugel mit allen Vorsichtsmaßnahmen gegen Störeffekte durchgeführt und ergab, daß ein gyromagnetischer Effekt existiert, und zwar war die Drehrichtung so, daß Elektronen als Ursache anzunehmen sind. *Gerschlauer.*

**P. W. Bridgman.** The resistance of nineteen metals to 30,000 kg./cm<sup>2</sup>. Proc. Amer. Acad. 72, 157—205, 1938, Nr. 4. Aus der früheren Druckapparatur für 50 000 kg./cm<sup>2</sup> Höchstdruck und 0,6 cm<sup>3</sup> Innenraum wurde eine solche für 30 000 kg./cm<sup>2</sup> und von 16 cm<sup>3</sup> Raum entwickelt und damit der Widerstand  $R$  von 19 Metallen in Abhängigkeit vom Druck  $p$  gemessen. Es wurden solche Metalle gewählt, für die bis mindestens 12 000 kg./cm<sup>2</sup> schon frühere Werte vorlagen. Die Druckmessung geschah mit einem Manganindrakt durch Extrapolation der bekannten Skala, wobei mehrere Meßergebnisse die Richtigkeit dieser Extrapolation



beweisen. Die Meßresultate sind: Bei Cu, Ag, Au und Fe ergeben sich Werte, die mit den Extrapolationen von früher ziemlich übereinstimmen, ein Minimum von  $R$  wird vielleicht bei noch höheren Drucken erreicht. Bei den Alkalimetallen und z. T. auch bei den übrigen des Berichtes erweisen sich die früheren Extrapolationen als nicht richtig. Für  $K$  ergab sich zwar das Widerstandsmaximum etwa an der vorhergesagten Stelle und auch Rb zeigte keine neuen Auffälligkeiten, dagegen sank  $R$  beim Na bis 30 000 kg/cm<sup>2</sup> weiter, und das bei 30 000 vermutete Minimum scheint erst jenseits von 40 000 kg/cm<sup>2</sup> einzutreten. Cs zeigte bei 24 700 kg/cm<sup>2</sup> eine scharfe Umwandlung, wobei der Widerstand einen Sprung nach größeren Werten machte, die Änderung geht bei steigendem und fallendem Druck ohne Hysterese vor sich. Von den Erdalkalien bewahren Sr und Ca ihr bisher bekanntes Verhalten (langsamer Anstieg von  $R$ ). Ba zeigt einen Umwandlungspunkt mit geringer Änderung von  $R$ . Vielleicht liegt bei Ba und Cs eine Gitteränderung vom raumzentrierten zum flächenzentrierten kubischen Gitter vor, dem widersprechen jedoch die auch beim flächenzentrierten Sr und Ca bei noch höherem  $p$  beobachteten Umwandlungen. Hg gibt keine neuen Überraschungen. Ein Zn-Einkristall zeigte mit steigendem  $p$  eine starke Abnahme von  $R$  gegenüber einer kleineren Abnahme von  $R_{\perp}$  so daß sich bei hohen Drucken die Widerstandsverhältnisse der beiden Richtungen umkehren; an einem Sn-Einkristall wurde dagegen proportionale Änderung von  $R$  und  $R_{\perp}$  beobachtet. Nur an Sb-Einkristallen beobachtete Verf. ein Widerstandsmaximum, welches bei um so kleineren Drucken auftritt, je mehr der Stab der Hauptachse orientiert ist; der Druck des Maximums ist eine Funktion der Temperatur. Einkristalle aus Te zeigen starke Abnahme von  $R$  mit wachsendem Druck (bei 30 000 kg/cm<sup>2</sup> um den Faktor 600), der Temperaturkoeffizient ändert dabei sein Vorzeichen und wird wie bei Metallen positiv. Bi zeigte zwei Druckumwandlungen, bei der ersten (25 000 kg/cm<sup>2</sup>) fällt  $R$  um den Faktor 6, um bei der zweiten (27 000 kg/cm<sup>2</sup>) wieder auf das 2 $\frac{1}{2}$ -fache anzusteigen. Der Druckkoeffizient der Modifikation I (bis 25 000 kg/cm<sup>2</sup>) ist positiv, während sich derjenige der Modifikationen II und III als negativ ergibt; es handelt sich bei Bi also um eine andere Form der Umwandlung als beim Cs und Ba.

*Adenstedt.*

**Malcolm Fraser.** Thermo-electric effects in homogeneous conductors. Phil. Mag. (7) 25, 785—793, 1938, Nr. 170. (Trinity Coll., Univ. Melbourne.) Verf. berichtet über eine Reihe von sehr genauen Experimenten, die er zur Nachprüfung der Gültigkeit des Magnusschen Gesetzes der Thermoelektrizität angestellt hat. Nach dem Magnusschen Gesetz dürfen bekanntlich in einem aus einem homogenen Leiter bestehendem elektrischen Kreise keine thermoelektrischen Ströme auftreten, auch wenn die verschiedenen Teile des Kreises verschiedene Temperatur haben. Die genaue Gültigkeit des Magnusschen Gesetzes war von verschiedenen Forschern, etwa von Benedicks, auf Grund von Untersuchungen über die Wirkung asymmetrischer Erwärmung eines homogenen Leiters angezweifelt worden, während andere Forscher wieder, wie beispielsweise Bridgman, auch bei genauen Nachprüfungen das Magnussche Gesetz bestätigt fanden. Durch die vorliegende Untersuchung des Verf. können diese Widersprüche der Ergebnisse der verschiedenen Forscher jetzt zwanglos geklärt werden. Die sowohl an Kupfer wie an Quecksilber durchgeführten Untersuchungen des Verf. ergaben kurz die folgenden Resultate: 1. Selbst durch sehr geringe Mengen von nicht völlig gleichmäßig in dem Leiter verteilten Fremdbeimischungen werden thermoelektrische Kräfte erzeugt; 2. bei festen Leitern, wie etwa Kupferdraht, bewirkt eine partielle Erhitzung des Drahtes oft eine Strukturänderungen des erhitzten Teiles in Bezug auf den nicht erhitzten Teil, so

daß ein solches System nicht mehr homogen ist und naturgemäß Thermokräfte auftreten müssen; 3. auch durch mechanische Spannungen können solche zu einer normalen Thermokraft Anlaß gebenden Strukturunterschiede hervorgerufen werden; 4. werden alle diese von dem Verf. als störend erkannten Nebeneffekte sorgfältig ausgeschlossen, so tritt weder bei symmetrischer noch bei asymmetrischer Erwärmung eines homogenen Leiterkreises eine thermoelektrische Kraft auf; 5. da jedoch bei den meisten praktischen thermoelektrischen Anordnungen nicht die von dem Verf. angewandten Vorsichtsmaßnahmen getroffen sind, können dort bei asymmetrischer Erhitzung von (nur scheinbar) homogenen Leitern thermoelektrische Kräfte auftreten. Bei sehr genauen thermoelektrischen Temperaturmessern wird man daher darauf achten müssen, daß aus diesem Grunde der Thermostrom nicht nur von der Temperaturdifferenz zwischen den Lötstellen, sondern auch von der Temperatur und Temperaturverteilung längs der „homogenen“ Leiterstücke abhängen wird.

Bomke.

Mlle Virginia Procopiu. Le potentiel des métaux en fonction du temps d'immersion de l'électrode dans le liquide. S.-A. Ann. Scient. Univ. Jassy 24, 32—53, 1938, Nr. 1. Wird ein Metall in eine Flüssigkeit getaucht, so hängt das Potential Metall—Flüssigkeit von der Natur der Flüssigkeit ab; am stärksten ist die Änderung des Potentials bei verschiedenen Flüssigkeiten im Falle von Eisen. Die zeitliche Änderung des Potentials bei Kupfer gegen Wasser ist umgekehrt wie bei Kupfer gegen Schwefelsäure oder einer ihrer Salze. Gegen Wasser wird das Potential im Laufe der Zeit positiver, was sich durch Anlagerung von  $\text{OH}^-$ -Ionen an der Oberfläche der Elektrode erklärt; gegen Lösungen wird das Potential im Laufe der Zeit negativer infolge Anhäufung von  $\text{H}^+$ -Ionen an der Oberfläche. Bei Eisen wird das Potential gegen alle Flüssigkeiten im Laufe der Zeit negativer; zur Erklärung dieses Verhaltens muß man die Adsorption, sowie wahrscheinlich auch die chemischen Reaktionen an der Berührungsfläche berücksichtigen.

Szivessy.

O. Scarpa. Equazioni per il calcolo termodinamico delle forze elettromotrici delle pile a gas. Lincei Rend. (6) 27, 3—5, 1938, Nr. 1. [S. 2387.]

Schön.

S. R. Craxford, O. Gatty and T. Teorell. A note on surface  $p_{\text{H}}$ . Phil. Mag. (7) 25, 1061—1066, 1938, Nr. 172 (Dep. Colloid Sc. Cambridge; Zoolog. Lab. Cambridge; Médic.-Kem. Inst. Upsala.) Verf. diskutiert die verschiedenen Definitionen des  $p_{\text{H}}$ -Wertes und die Schwierigkeiten, die sich bei den einzelnen Möglichkeiten ihrer Messung einstellen.

Tollert.

H. F. Walton and J. H. Wolfenden. The electrolytic separation of deuterium; the influence of temperature and current density at various cathode metals. Trans. Faraday Soc. 34, 436—449, 1938, Nr. 3 (Nr. 203). (Phys. Chem. Lab. Oxford.) [S. 2408.]

Johannsen.

B. Klarfeld. The potential gradient in the positive column. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 410—424, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) Messungen des Potentialgradienten in der positiven Säule der Entladung in den inerten Gasen He, Ne, Ar, Kr sowie in Dämpfen von Hg und K zeigten, daß in Abhängigkeit vom Druck der Potentialgradient zunächst in allen Fällen mit dem Druck wächst, sodann das Anwachsen sich verlangsamt (He, K) oder sogar Fallen bis zu einem Minimum eintritt (Hg, Ne, Ar, Kr) und schließlich ein neuer Anstieg beginnt, begleitet von Kontraktionssteigerung der positiven Säule. Dieser Kurvencharakter ist speziell bei großen Stromstärken stark ausgeprägt, bei kleinen ist er verwaschen und komplizierter. Wie bereits von Groß für Ar bemerkt, ist der

Gradient bei niederen Drucken wenig abhängig von der Stromstärke, bei höheren Drucken hat  $F = f(i)$  ausgesprochen fallenden Charakter. Bei den inerten Gasen wird das bei Drucken der Größenordnung 1 mm Hg-Säule gelegene Minimum immer schärfer ausgesprochen. (Es fehlt z. B. bei He, erreicht aber bei Kr bereits eine Tiefe von ein Drittel des Anfangsmaximums.) — Wiewohl es mehrere Beziehungen allgemeiner Natur gibt, die Handhaben zu einer analytischen Darstellung des Potentialgradienten bieten, fehlt vorläufig das experimentelle Material zur Beschreitung dieser direkten Wege der Darstellung. Dagegen bietet sich ein brauchbarer, indirekter Weg durch die Beziehung

$$E = 2k/0,75 \pi e \cdot T_e i / \lambda_e i_e = 0,73 \cdot 10^{-4} T_e i B \lambda_e.$$

Hierin ist  $T_e$  die Elektronentemperatur,  $1/\lambda_e$  der wirksame Querschnitt für die Zusammenstöße zwischen Elektronen und Atomen (der sich in guter Annäherung durch den nach der Ramsauerschen Methode berechneten ersetzen läßt),  $i$  die ungeordnete,  $i_e$  die gerichtete Elektronenstromstärke. Die Größen  $T_e$  und  $1/B$  lassen sich mittels der angewendeten Sondenmethode gut bestimmen und die Beziehung gilt unter der Voraussetzung Maxwell'scher Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen, konstanter Elektronentemperatur und Beweglichkeit im Säulenquerschnitt sowie Anwendung der Langevinschen Elektronenbeweglichkeitsformel.

Kraus.

**E. Briner, J. Desbaillets et M. Wertheim.** Recherches sur l'action chimique des décharges électriques. XVI. Production de l'acide cyanhydrique par d'arc électrique, à différentes fréquences, jaillissant dans des mélanges vapeurs d'hydrocarbure-azote-hydrogène. Helv. Chim. Acta 21, 859—862, 1938, Nr. 4. (Univ. Genève.)

Dede.

**Vasile P. Mihu.** Sur l'absorption d'énergie des courants de haute fréquence dans les tubes de Geissler. C.R. 207, 52—54, 1938, Nr. 1. Es wird in kurzer Mitteilung über Versuche zur Absorption kurzer elektrischer Wellen (2,5 bis 22 m) durch die Geissler-Entladung berichtet. Die Spule eines Schwingkreises umgibt, verschiebbar angebracht, ein Geisslerrohr. Die Energieaufnahme der Entladung auf dem Hochfrequenzkreis kann aus der Dämpfung des letzteren gemessen werden. Die Energieaufnahme der positiven Säule erweist sich als gering, während die Zone des negativen Glimmlichts eine sehr starke Rückwirkung ergibt, die Verf. auf das Vorhandensein negativer schwingungsfähiger Ionen zurückführt.

Hermann Schaefer.

**O. Scarpa** (con la collaborazione per la parte sperimentale del C. Rossi). L'effetto Volta nelle leghe metalliche solide. I. Lincei Rend. (6) 27, 6—11, 1938, Nr. 1. Im Rahmen der Untersuchung der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Legierungen wurde deren Volta-Effekt systematisch untersucht, insbesondere deshalb, weil zur Bestimmung der inneren Konstitution die thermische Analyse in vielen Fällen nicht ausreicht, wie z. B. beim Messing, bei dem trotz zahlreicher Untersuchungen noch keine Klarheit über die Existenz einer innermetallischen Verbindung zwischen Kupfer und Zink besteht. Zur Messung wurde die Methode des Kondensators mit variabler Kapazität verwendet, dessen bewegliche Platte aus dem zu untersuchenden und dessen feste Platte aus dem Bezugsmaterial bestand. Die Spannung wurde unter Verwendung eines auf  $10^{-3}$  Volt empfindlichen Elektrometers kompensiert. Im System Kupfer—Nickel nimmt die Größe des Volta-Effekts mit zunehmendem Nickelgehalt nach der Mischungsregel zu. Es besteht lediglich eine geringe Krümmung der Kurve im Diagramm. Im System Zinn—Zink, in dem keine intermetallische Bindung auftritt, und dessen Kompo-

nenten im festen Zustand gegenseitig fast vollkommen unlöslich sind, genügt bereits ein sehr geringer Zinkzusatz, um die auf das Zink bezogene Volta-Spannung fast auf den Wert Null herabzudrücken. Der Gang der Volta-Spannung ist fast genau der gleiche wie der des elektrochemischen Potentials. *Schön.*

**Helmut Nöldge.** Über das Kupferoxydul und den Kupferoxydul-Gleichrichter. Phys. ZS. 39, 546—559, 1938, Nr. 14. (Inst. angew. Phys. Univ. Hamburg.) Die bei der Oxydation von Kupfer zu Kupferoxydul auftretenden Bedingungen werden untersucht und kurven- sowie formelmäßig dargestellt. Für die zur Durchoxydation einer Kupferplatte notwendige Zeit wird eine Formel angegeben, die sich von der Feitknechtschen Wachstumsgleichung herleiten läßt. Für diese Gleichung wird eine Ableitung gegeben. Die Wachstumsgleichung ist in Übereinstimmung mit dem bei verschiedenen Temperaturen und Sauerstoffdrücken ermittelten Wachstumsverlauf. Die Leitfähigkeit des Kupferoxyduls wird in Abhängigkeit von der Oxydationsdauer untersucht. Der Widerstand erreicht mit steigender Heidauer nach Durchlaufen eines Minimums und Maximums einen konstanten Wert. Dieser Verlauf läßt sich aus dem Wachstumsmechanismus des Oxyduls erklären. Über die Gleichrichtung des Kupferoxyduls wurden ebenfalls Versuche ausgeführt, die sich auf die Herstellungsmethode und die Art der Abnahmeelektroden erstrecken. Aus umfangreichen Druckversuchen ergibt sich, daß bei Drucken zwischen 750 bis 2000 kg/cm<sup>2</sup> (je nach Herstellung) die Gleichrichterwirkung zerstört wird. Nach Entlastung und selbst bei Temperung wird die zerstörte Gleichrichterwirkung nicht wiederhergestellt. Die Herstellungsvorschriften zur Erlangung eines optimalen Gleichrichters werden angegeben: Das Kupfer wird bei 900° C und 10—15 mm Luftdruck 1/2 Stunde lang oxydiert und anschließend 2 Stunden bei 450° C getempert. Als Kontaksubstanz zwischen Cu<sub>2</sub>O und Gegenelektrode wird Aquadag verwendet. Das Aggregat ist mit 300 bis 500 kg/cm<sup>2</sup> zusammenzupressen. Die Strom-Spannungskennlinie der Gleichrichter zeigt sowohl in Fluß- wie in Sperrrichtung eine Hysteresis (nur bei Frequenzen unterhalb 10 bis 14 Wechselln), die auf Grund der Wagnerschen Theorie über die Fortführung der „Lockerstellen“ aus der Sperrschicht durch eine Art Elektrolyse erklärt wird. Als maßgebend für die Gleichrichtung wird, besonders im Hinblick auf die Druckversuche, das Vorhandensein eines Vakuumpaltes zwischen Cu<sub>2</sub>O und Mutterkupfer angenommen. Die Arbeit enthält ein sehr umfassendes Literaturverzeichnis. *Brunke.*

**R. Fleischer.** Sekundärelektronen in Photozellen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 12—13, 1938, Nr. 1. (Dresden.) Bei den Strom-Spannungskennlinien der gewöhnlichen Photozellen mit zwei Elektroden tritt sehr häufig eine sprunghafte Zunahme des Elektronenstromes auf. Die Sprünge liegen bei Spannungen, bei denen der Elektronenstrom in Vakuumzellen bereits gesättigt ist. Nimmt man die Kennlinie einer Zelle auf, indem man von höheren zu tieferen Spannungen geht, so kann der Sprung vom höheren zum tieferen Elektronenstrom an derselben Stelle erfolgen, wie bei aufwärts gehender Kennlinie (Fall 1). Ferner kann der Rücksprung bei einer tieferen Spannung erfolgen, d. h. es tritt eine Verzögerung ein (Fall 2). Der zweite Fall wurde von Penning und Moubis (s. diese Ber. 16, 774, 1935) auf Sekundärelektronen zurückgeführt, da man dieselbe Art von Kennlinien erhält, wenn man eine dritte Elektrode einführt, aus der ebenfalls Elektronen ausgelöst werden können. Die Elektronen stammen im Fall der Zwei-Elektroden-Zelle von den Glaswänden. Der durchsichtige Teil der Photozelle stellt also eine dritte Elektrode dar, die über einen großen Widerstand mit der Kathode verbunden ist. Es wurde nun untersucht, ob auch der Sprung im Fall 1 auf Sekundrelektroden zurückzuführen ist. Zur Untersuchung dienen



Drei-Elektroden-Zellen. Zwischen Sekundärelektrode ( $J$ ) und Kathode ( $K$ ) werden verschiedene Widerstände eingeschaltet, während zwischen  $K$  und der Anode ( $A$ ) Kennlinien mit zu- und abnehmender Spannung aufgenommen werden. Bei kleinem Widerstand treten keine Sprünge in der Kennlinie auf. Oberhalb eines genügend großen Widerstandes treten Sprünge auf, die weit auseinanderliegen und die mit steigendem Widerstand näher aneinanderrücken. Daraus wird geschlossen, daß bei noch größeren Widerständen beide Sprünge bei derselben Spannung erfolgen. Damit ist auch der Fall 1 auf Sekundärelektronen zurückgeführt. *Brunke.*

**V. Poddubnij.** The internal photoelectric effect in KJ and NaJ irradiated with the ultra-violet light. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 410—411, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Bei Bestrahlung der KJ- und NaJ-Kristalle mit ultravioletem Licht wird die Ausbeute des lichtelektrischen Primärstromes in Abhängigkeit von der Wellenlänge untersucht. Die maximale Ausbeute des Photostromes fällt mit der von Hilsch und Pohl gemessenen ultravioletten Eigenabsorptionsbande zusammen. Dadurch glaubt der Verfasser bewiesen zu haben, daß durch Einstrahlung des Lichtes im Eigenabsorptionsgebiet das absorbierende Elektron direkt in die Leitfähigkeitsbande übergeht. *O. Stasiw.*

**A. v. Buzágh und Z. Szabó.** Über die Haftfähigkeit von Teilchen mikroskopischer Größe. VII. Über die Haftfähigkeit von Barytteilchen in Elektrolytlösungen. Kolloid-ZS. 83, 139—146, 1938, Nr. 2. (II. Chem. Inst. Univ. Budapest.) Verff. bestimmen nach der Abreißwinkelmethode die Haftfähigkeit von Bariumsulfatpulvern in Wasser sowie in wässrigen Elektrolyten an natürlichen Barytkristallen. Ebenso wurde von den Verff. die kataphoretische Wanderungsgeschwindigkeit der Barytteilchen gemessen. Für destilliertes Wasser ergab sich, daß die Haftfähigkeit der Barytteilchen mit der Teilchengröße variiert, und zwar in der Weise, daß die Haftfähigkeit bei einer mittleren Teilchengröße durch ein Minimum geht und bei höheren Teilchengrößen einen Grenzwert erreicht. Die spezifische Haftfähigkeit des Barytpulvers liegt, je nach der Teilchengröße, bei etwa 0,5 bis 10 Dyn/cm<sup>2</sup>, erweist sich somit als etwa zehnmal so groß wie die Haftfähigkeit von Quarzteilchen unter denselben Bedingungen. Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen deutlich, daß die Haftfähigkeit in reinen Flüssigkeiten eine für das betreffende Pulver charakteristische Materialkonstante darstellt. Die entsprechenden Versuche der Verff. an Elektrolytlösungen zeigten, daß bezüglich der Haftfähigkeit das Bariumsulfat sich in den starken Elektrolyten wie ein amphoterer Stoff verhält, indem sowohl die Anionen wie die Kationen eine Wirkung zeigen. Im besonderen erweist sich, daß die Kationen entladend und umladend auf die ursprünglich negativ geladenen Barytoberflächen wirken, während die Anionen im Gegenteil in den meisten Fällen eine Erhöhung der negativen Teilchenladung bewirken. Daraus ergibt sich, daß die Haftfähigkeit sowohl in Richtung des positiven wie des negativen Gebietes abnimmt und im isoelektrischen Punkt ihr Maximum hat. Bezüglich des Einflusses der Anionen wie der Kationen erweisen sich die Wertigkeitsregel sowie die Regel der lyotropen Reihe als gültig. Eine gewisse Ausnahme stellen die Sulfate insofern dar, als sie die Haftfähigkeit und das elektrokinetische Potential stärker beeinflussen als andere, auch höherwertige Elektrolyte. Es liegt dies an der besonders starken Adsorption des  $\text{SO}_4^{2-}$ -Ions an dem arteigenen  $\text{BaSO}_4$ . Die genannten Ergebnisse der Verfasser weisen nachdrücklich auf die engen Zusammenhänge zwischen den Änderungen der Haftfähigkeit und Vorgängen in der elektrischen Doppelschicht bei Einwirkung der Elektrolyte hin, wie dies schon frühere Untersuchungen des einen Verf. (Buzágh) am Quarz wahrscheinlich gemacht hatten. *Bomke.*

**H. Mayer.** Le rendement d'ionisation des atomes alcalins par des surfaces métalliques incandescentes. I. Atomes de potassium sur une surface de platine. C. R. Acad. Roum. 1, 167—174, 1936, Nr. 3. (Inst. Phys. Expér. Univ. Cernauti.) Verf. berichtet über eine quantitative Untersuchung des Langmuir-Effektes bei der Einwirkung von Kaliumdampf auf glühende Platinoberflächen. Die Versuchsanordnung, sowie die verschiedenen Hilfseinrichtungen zur guten Entgasung aller Vakuumteile und zur Vordestillation des Kaliums werden eingehend beschrieben. Die Temperatur der glühenden Platinoberfläche, eines dünnen Drahtes von 0,29 mm Durchmesser, betrug bei den Messungen etwa 1200° C. Der Dampfdruck des Kaliums wurde durch entsprechende Heizung des während der Messung von der Pumpe abgesperrten Versuchsgefäßes in der gewünschten Weise variiert. Indem diese Temperatur zwischen 0 und 60° C verändert wurde, ließen sich so Kaliumdampfdrucke von  $10^{-9}$  bis  $10^{-6}$  mm Hg herstellen. Die aus dem Kaliumdampf an der glühenden Platinoberfläche entwickelten positiven Kaliumionen wurden mittels einer geringen Vorspannung zu einer den Glühdraht konzentrisch umgebenden Zylinderelektrode gezogen und mittels eines empfindlichen Galvanometers gemessen. Bei den verwendeten Apparatdimensionen war bereits bei Vorspannungen von einigen Volt praktisch Sättigung erreicht. Die gemessenen Ionenströme lagen, je nach dem gewählten Dampfdruck des Kaliums, zwischen  $10^{-8}$  und  $10^{-5}$  Amp. Ein Vergleich dieser gemessenen Ionenstromstärken mit einigen einfachen theoretischen Betrachtungen ergibt, daß etwa 40 % aller auf die glühende Platinoberfläche auffallenden neutralen Kaliumatome infolge Langmuir-Effektes die glühende Drahtoberfläche als positive Ionen wieder verlassen. Dieser Betrag der Ionisierungsausbeute erweist sich, interessanterweise in einem Druckgebiet von  $10^{-9}$  bis  $10^{-6}$  mm Hg als praktisch unabhängig vom Kaliumdampfdruck. *Bonke.*

**Edmund G. Stoner.** Collective electron ferromagnetism. Proc. Roy. Soc. London (A) 165, 372—414, 1938, Nr. 922. (Univ. Leeds.) Unter Benutzung der Fermi-Dirac-Statistik leitet Verf. allgemeine Gleichungen für das magnetische Moment  $M$  einer Zahl  $N$  von Elektronen in einem teilweise gefüllten Energieband her, wobei von der Austauschwechselwirkung ein Term im Energieausdruck geliefert wird, der proportional dem Quadrat der Magnetisierung ist. Die relative Magnetisierung  $\zeta = M/N\mu$  läßt sich als implizite Funktion des reduzierten Feldes  $\mu H/\epsilon_0$ , der reduzierten Temperatur  $kT/\epsilon_0$  und eines Wechselwirkungskoeffizienten  $k\Theta/\epsilon_0$  darstellen ( $\epsilon_0$  — Fermische Nullpunktsenergie ohne Austausch). Frühere Gleichungen des Ferro- und Paramagnetismus von Weiß und Heisenberg sind hierin als Spezialfälle enthalten. Alsdann werden der Paramagnetismus über dem Curiepunkt  $\Theta$  und die spontane Magnetisierung unter dem Curiepunkt behandelt. Die Art der Abhängigkeit von  $\zeta$  und  $kT/\epsilon_0$  hängt von dem Verhältnis  $k\Theta/\epsilon_0$  ab; die klassischen Ergebnisse erhält man für  $\epsilon_0/k\Theta = 0$ . Für Ferromagnetismus muß  $k\Theta/\epsilon_0 > 2/3$  sein, während für  $k\Theta/\epsilon_0 < 2^{-1/3} = 0.793701$  die relative Magnetisierung  $\zeta_0$  bei 0° K kleiner als 1 ist. Für kleine  $\zeta_0$  ist die Temperaturabhängigkeit gegeben durch  $(\zeta/\zeta_0)^2 - 1 = (T/\Theta)^2$ . Die Kurve geht für wachsendes  $k\Theta/\epsilon_0$  jedoch nicht monoton in die klassische Form über. Abgesehen von numerischen Zusammenstellungen werden auch Reihenentwicklungen für  $k\Theta/\epsilon_0$  in Abhängigkeit von  $k\Theta/\epsilon_0$  und von  $kT/\epsilon_0$  in Abhängigkeit von  $\zeta$  gegeben; ferner Ausdrücke für die Änderung der Magnetisierung beim Curiepunkt und bei tiefen Temperaturen. Hinsichtlich des Vergleichs mit dem Experiment wird gezeigt, daß sich die Unstimmigkeit der Werte für das Sättigungsmoment, die aus dem Paramagnetismus oberhalb des Curie-Punktes und aus der Magne-

tisierung bei tiefen Temperaturen hergeleitet werden, theoretisch unmittelbar erklären läßt.

*Henneberg.*

**Albert Perrier.** Susceptibilité initiale, aimantation et déformation rémanentes. *Helv. Phys. Acta* 11, 360—362, 1938, Nr. 4. (Lausanne.) Verf. untersuchte an Nickel die Abhängigkeit der beiden Konstanten  $a$  und  $b$  der Anfangsuszeptibilität  $a + b \cdot H$ , wenn der Probe vorher, entweder parallel oder senkrecht zum Meßfeld, eine remanente Magnetisierung aufgeprägt war. (Das Meßverfahren ist an einer anderen Stelle beschrieben.) Es ergab sich, daß der reversible Teil der Suszeptibilität durch eine senkrecht zum Meßfeld gerichtete Magnetisierung erhöht, durch eine parallel gerichtete erniedrigt wurde, während der irreversible Teil in beiden Fällen erniedrigt wurde. Eine kurze theoretische Betrachtung beschließt die Arbeit.

*v. Harlem.*

**Albrecht Altma.** Untersuchungen an magnetisch orientiertem Wismut. *Ann. d. Phys.* (5) 32, 489—506, 1938, Nr. 6. (Phys. Inst. T. H. München.) Durch Fallenlassen von Wismutpulverteilchen in einem Magnetfeld (Magnetfeld 10 000 O, Fallhöhe 2,5 bis 4 cm, Medium Luft oder Benzol bzw. Äther, insbesondere für feine Teilchen) erreichte Verf. eine Orientierung der einzelnen Kristalle derart, daß die kristallographische Hauptachse in Richtung des Feldes eingestellt wurde. Durch Pressen konnten dann aus diesen Pulversäulen „Briketts“ hergestellt werden, die sich wegen der durch die Kristallstruktur des Bi bedingten Anisotropie in einem Magnetfeld wie Einkristalle verhielten. Verf. bestimmte nun zunächst die Anisotropie der elektrischen Widerstandsänderung eines solchen Briketts. Ferner ergab sich, daß die Direktionskräfte  $D$ , die auf ein in ein Magnetfeld gehängtes Brikett wirken und versuchen, es in die gleiche Lage wie bei der Herstellung zu bringen, vollkommen Hand in Hand mit der Anisotropie der Widerstandsänderung gehen. Weiter wurde der Einfluß des Temperns auf die Pulver untersucht, wobei sich eine Methode ergab, den Gang der Rekristallisation ständig zu verfolgen. Die Messung der Abhängigkeit der maximalen Widerstandsänderung  $e_{\max}$  und der Direktionskraft  $D$  von der Teilchengröße ergab eine Verkleinerung für feine Pulver, die durch die Brownsche Bewegung während der Herstellung in der Flüssigkeit erklärt wird. Die Untersuchungen an ungetempertem Pulver, getempertem Pulver und Einkristallen ergaben weiterhin, daß an der Oberfläche der Teilchen die Hauptverzerrungen des Kristallgitters stattgefunden haben und daß die Widerstandsanisotropie gegen Störungen der Kristallite an der Oberfläche der Teilchen empfindlich ist, während  $D$  abhängt vom Rekristallisationszustand des gesamten Volumens. Durch das Tempern wurde eine stärkere Rekristallisation an der Oberfläche als im Innern der Teilchen erreicht. Schließlich beschreibt der Verf. noch eine Methode, ohne Impfkristalle im Vakuum orientierte Einkristalle zu erreichen. Über weitere Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

*v. Harlem.*

**Erich Müller.** Über die Störfreiheit koaxialer Breitbandleitungen mit rohrförmigem Außenleiter. *Elektrot. ZS.* 59, 815—818, 1938, Nr. 31. (Berlin.) Verf. behandelt niederfrequente Starkstromfelder, die durch Speiseleitungen im Kabel selbst entstehen, und hochfrequente Außenfelder. Der Störpegel eines niederfrequenten (50 Hertz) Starkstroms von 3 bis 4 Amp. liegt bei 10 Np (entspricht 14 Np bei 800 Hertz); diese Störung ist also zu vernachlässigen. Die Beeinflussung durch hochfrequente Sender ist noch kleiner; die Beeinflussung durch benachbarte koaxiale Leitungen beträgt mehr als 12 Np und hängt stark von der Abschirmung ab. Bei Vorhandensein von mehreren koaxialen Leitungen empfiehlt sich daher eine zusätzliche Schirmhülle aus Eisenband.

*Riewe.*

**S. A. Schelkunoff.** A note on certain guided waves in slightly non-circular tubes. Journ. appl. Phys. 9, 484—488, 1938, Nr. 7. (Bell. Teleph. Lab. N. Y.) Die Berechnung zeigt, daß auch in schwach deformierten Röhren mit kreisähnlichem Querschnitt die Schwächung mit wachsender Frequenz abnimmt und bei Überschreiten einer oberen Grenzwelle stark anwächst. Die günstigste Frequenz für  $H_0$ -Wellen liegt bei  $\gamma = 0,783 \Delta$ , worin  $\Delta$  die (elliptische) Abweichung der deformierten Röhre vom Kreisquerschnitt bedeutet.

*Riewe.*

**F. Gladenbeck.** Die neuere Entwicklung in der Technik der Fernsprechübertragung auf Drahtleitungen. Elektrot. ZS. 59, 771—774, 792—796, 1938, Nr. 29. (Berlin.) Übertragungsgüte einer Fernsprechverbindung. Mehrfachausnutzung durch Trägerströme. Betrachtungen über die Durchführung einer Frequenzbandverbreiterung. Der innerstaatliche und zwischenstaatliche Netzplan. Netzplan und hochfrequenter Drahtfunk. Trägerfrequente Ausnutzung der Ortsfernsprechnetze. Zusammenfassung.

*Riewe.*

**J. B. Fisk and I. A. Getting.** A compact 750 kv Van de Graaff generator for high currents. Phys. Rev. (2) 53, 916, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Es wird auf einen Van de Graaff-Generator hingewiesen, der bei 1 mA 750 kV liefert. Diese Leistung ist durch eine besondere Anordnung der Elektroden und die Führung der entgegengesetzt geladenen Bänder mit geringem Zwischenraum möglich.

*Juifs.*

**Henri Morin.** Sur un oscillateur de relaxation à lampe bigrille. C. R. 206, 1560—1561, 1938, Nr. 21, Berichtigung ebenda S. 1768, Nr. 23. Verf. beschreibt die Erzeugung gedämpfter elektrischer Schwingungen mit Hilfe einer Zweigitterröhre (Philips-Röhre A 441 N, Heizspannung 4 Volt, Anodenspannung 44 Volt). Das innere Gitter ist angeschlossen einerseits über einen nichtinduktiven Widerstand von 40 000 Ohm an die Anodenspannungsquelle, andererseits über eine Kapazität  $C$  und einen in Reihe geschalteten nichtinduktiven Widerstand  $R$  an den negativen Pol der Heizspannung. Das äußere Gitter ist mit dem gemeinsamen Punkt von  $C$  und  $R$  verbunden. Die Schwingbedingungen als Funktion der Heizspannung und der Spannung des äußeren Gitters werden erläutert. (Ein Anwendungszweck ist aus der Beschreibung nicht ersichtlich. D. Ref.)

*J. Böhme.*

**W. L. Barrow.** An oscillator for ultra-high frequencies. Rev. Scient. Instr. 9, 170—174, 1938, Nr. 6. (Inst. Technol. Cambridge, Mass.) Vom Verf. wurde ein Ultrakurzwellenerzeuger entwickelt, der in erster Linie rasch und sorgfältig auf jede Wellenlänge zwischen 43 und 430 cm (700 bis 70 Megahertz) eingestellt werden konnte. Weitere Voraussetzungen waren eine stabile mechanische Konstruktion, annähernd vollständige Abschirmung und Leistungsabgabe über eine koaxiale Leitung. Als Schwingungserzeuger wurde die Western-Electric-Röhre 316 A verwendet, deren Leistungsabgabe einige Watt beträgt. Die Eigenschaften der Schaltung und die Stabilität der Schwingungen werden eingehend besprochen.

*J. Böhme.*

**H. A. Thompson.** A stabilized amplifier for measurement purposes. Electr. Eng. 57, Trans. S. 379—383, 1938, Nr. 7. Verstärker mit weitgehend gerader Verstärkungscharakteristik, dessen Verstärkungsmaß ziemlich unabhängig ist von äußeren Einflüssen. Das wird erreicht durch innere Rückkopplung und einen zweiten Verstärker, der die Verzerrungsabweichung zwischen Eingangs- und Ausgangskreis verstärkt und in geeigneter Phase dem eigentlichen Verstärker zwecks Korrektur zuführt.

*Riewe.*

**E. W. Engstrom and R. S. Holmes.** Television  $I - F$  amplifiers. Electronics 11, 20—23, 1938, Nr. 6. (RCA Manuf. Co., Camden, N. J.) Nach allgemeinen Betrachtungen über Verstärker in Fernsehempfängern für Ton und Bild und damit



zusammenhängende Frequenzbandfragen berichten die Verff. über einen vorteilhaften Empfängerverstärker mit Zwischenfrequenz. Es werden Schaltbilder und Frequenzcharakteristiken darstellt.

*Reusse.*

Rundfunkstörungsmessungen an Straßenbahnen. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 934, 1938, Nr. 32. Meßanordnung, Meßergebnisse. Störminderung durch dauernd großen Stromverbrauch, durch angeschaltete Kondensatoren, durch Drosselspulen und durch Kohleschleifstücke.

*Riewe.*

A. Schöne und W. Röhr. Das Rundfunkgerät als Qualitätsempfänger. Siemens ZS. 18, 317—320, 1938, Nr. 7. (Siemens & Halske AG, Zentrallab.)

*Dede.*

Oskar Döhler. Die Drosselwirkung beim rückgekoppelten Ultrakurzwellensender. Hochfrequenztechn. u. Elektroak. 52, 9—14, 1938, Nr. 1. Für die Symmetrierung eines Senders in Dreipunktschaltung wurden schon viele Vorschläge gemacht, die für niedrige Frequenzen ausreichend sind, für die ultrahohen aber versagen. Den Vorteil, den eine Gegentaktschaltung bietet, kann man bei der Dreipunktschaltung nur mit verschiedenen Hilfsmitteln (Abgleichung der Induktivitäten und Kapazitäten usw.) erreichen. Bei den ultrahohen Frequenzen spielt die Abdrosselung des Heizkreises durch einfache Drosseln oder Sperrkreise eine große Rolle, da sie nicht nur verhindern, daß die nutzbare Hochfrequenzenergie zur Erde abfließt oder an unerwünschte Stellen absorbiert wird, sondern da sie auf den Rückkopplungsvorgang einen bedeutenden Einfluß ausüben. Man kann bei einem Ultrakurzwellensender durch Abstimmung eines Sperrkreises im Heizkreis die Energie im Verbraucherkreis unter Umständen bis zum Aussetzen der Schwingungen verändern. Verf. betrachtet diese Vorgänge von der theoretischen Seite und untersuchte auch praktisch die Auswirkungen der Abdrosselung. Ist die Eigenfrequenz der Heizdrosseln kleiner als die Senderfrequenz, so wirkt diese Drossel als Kapazität, ist sie größer, so wirkt sie als Induktivität. Es zeigte sich, daß es günstig ist, die Heizdrosseln nicht auf Resonanz der Senderwelle abzustimmen, sondern kapazitiv zu machen. Nur wenn die Kurzschlußkapazität in der Nähe des Gitters liegt, muß man die Drosseln als Induktivität abstimmen. Quantitative Messungen sind kaum durchzuführen, da das Verhältnis der Induktivitäten und Erdkapazitäten schwer zu bestimmen ist. Verf. beschreibt noch einen Knopfsender mit den sogenannten Knopfröhren (acorn-tubes), mit dem man noch in Rückkopplungsschaltung Wellen bis zu 40 cm Länge erzeugen kann. Die Zuleitungen zur Kathode und zum Speisungspunkt am Schwingungskreis wurden als abstimmbares Lechersystem ausgebildet, so daß sämtliche Drosseln fortfallen konnten.

*J. Böhme.*

Rokuro Kimura and Mutumi Goto. Experiments on extracting the carrier from modulated waves. S.-A. Electrot. Lab. Tokyo, 3 S., ohne Angabe der Jahreszahl. Zwei Schaltungen: a) Reduktion des Modulationsgrades, b) Synchronisierung eines Oszillators.

*Riewe.*

K. Steimel. Ganzmetall-Rundfunkröhren. Elektrot. ZS. 59, 813—815, 1938, Nr. 31. (Berlin.)

*Dede.*

C. Zickermann. Stahl-Rundfunkröhren. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 929—934, 1938, Nr. 32. (Berlin.) Die neuen Stahlrundfunkröhren stellen einen erheblichen Fortschritt in der Entwicklung der Radioröhren dar und sind nicht etwa alte Röhren im neuen Gewande, wie es teilweise bei den Stahlröhren oder Verbundröhren anderer Länder war. Im Gegensatz zu dem bisher meist üblichen stehenden System in der Glasröhre ist das System der Stahlröhre liegend auf eine Grundplatte aufgebaut. Stahlgrundplatte und Stahlkolben werden durch Linienschweißung miteinander vereinigt. Die Elektroenddurchführungen sitzen in Glaspfropfen in

Fernicohülsen, die in die Grundplatte eingeschweißt sind. Dies ermöglicht einen elektrisch wie mechanisch sehr zweckmäßigen Aufbau, d. h. kleine Innenkapazitäten durch sehr kurze Zuleitungen, daher Verwendung bis zu  $\lambda = 5$  m, kleine Heizleistung, daher Verminderung des Gitter-Kathodenabstandes auf 0,25 mm, sehr stabiler Aufbau und günstiges Verhältnis von Oberfläche zu Vakuumraum. *J. Kühne.*

**J. Slepian and A. H. Toepfer.** Cathode spot fixation and mercury pool temperatures in an ignitron. Journ. appl. Physics 9, 483—484, 1938, Nr. 7. (Westinghouse Co. East Pittsburgh, Penn.) Die Temperatur schwankt in der Nähe des Brennflecks ziemlich stark um etwa 20° C, am Rande dagegen nur wenig. Wird der kathodische Brennfleck jedoch mit Hilfe eines Gitters (aus Mo) festgelegt, so vermindern sich die Schwankungen sehr; sie nehmen mit wachsendem Strom weiter ab bis auf etwa 5° C. *Riewe.*

**F. W. Gundlach.** Das Verhalten der Habannröhre als negativer Widerstand. Elektr. Nachr.-Techn. 15, 183—200, 1938, Nr. 6. (Inst. f. elektr. Schwingungslehre u. Hochfrequenztechn. T. H. Berlin.) Das Verhalten der Habannröhre (Magnetfeldröhre) als negativer Widerstand wurde schon von mehreren Autoren zum Teil beschrieben. Verf. hat das vorhandene Material gesichtet, die theoretischen Grundlagen erweitert und durch experimentelle Untersuchungen nachgeprüft. Theoretisch wurden folgende Punkte behandelt: Grundgleichungen für die Elektronenbewegung, graphisches Konstruktionsverfahren und Näherungslösung für den Verlauf der Elektronenbahnen. Einfluß der Elektronenbewegung auf den Elektronenstrom, Grundgrößen für den Arbeitszustand der Habannröhren (Spannungs- und Stromaussteuerung, Anodenstromaussteuerung, Krümmungs- und Umlaufzahl), Ähnlichkeitsbedingungen für unveränderte Stromverteilung bei sehr geringer Kathodenemission, im Raumladungs- und Übergangsgebiet zwischen Sättigung und Raumladung, Kennlinienverlauf. Bei den experimentellen Versuchen an Zwei- und Vierschlitzröhren wurden bei niedrigen Frequenzen (50 Hertz) die statischen Kennlinien (auch bei verschiedenen Werten der Krümmungszahl  $k = 0,672 \sqrt{\bar{U}_a/r_a \cdot B}$ ) aufgenommen. Die Schwingkennlinien (ebenfalls bei 50 Hertz), die man grundsätzlich aus den statischen Kennlinien graphisch konstruieren kann, wurden unter ziemlichlichen Schwierigkeiten mit dem Vibrationsgalvanometer gemessen. Weiterhin wurden die Bedingungen für das optimale Arbeiten der Habannröhren bei niedrigen Frequenzen festgelegt. Größter Wirkungsgrad und größte Nutzleistung fallen am Optimalpunkt, dem Punkt größter negativer Stromaussteuerung, praktisch zusammen. Das Verhalten der Habannröhren bei hohen Frequenzen ist wesentlich dadurch beeinflusst, daß während der Elektronenlaufzeit eine beachtliche Änderung der Potentialverteilung im Entladungsraum eingetreten ist. Die Verhältnisse für Elektronenbahn und Influenzstrom mit dem Elektronenstart beim Spannungsmaximum und bei der Spannung Null, sowie die Ausbildung der Elektronenumlaufbahn bei Laufzeiterregung werden eingehend behandelt. Die Bestimmung der Schwinggrenzen wurde mit Hilfe eines Lechersystems von hohem Resonanzwiderstand durchgeführt. Die Schwingkennlinien wurden bei 50 Hertz und 71 Megahertz aufgenommen. *J. Böhme.*

**E. G. Linder.** Effect of high energy electron random motion upon the shape of the magnetron cut-off curve. Journ. appl. Phys. 9, 331—334, 1938, Nr. 5. (RCA Manuf. Co. Inc. Camden, N. J.) Das Entstehen der Kennlinie Anodenstrom  $J_a$  als Funktion des Magnetfeldes  $\mathcal{H}$  bei einer Magnetfeldröhre wird zu erklären versucht. *J. Böhme.*

**V. Kovalenko.** The operation of a brakefield valve. Journ. techn. Phys. (russ.) 8, 425—433, 1938, Nr. 5. (Orig. russ.) Verf. hat sich die Aufgabe ge-

stellt, an Hand gewissenhafter Versuche einen Ausweg aus dem Durcheinander der bisherigen Theorien über die Entstehung der Zentimeterwellen, deren praktische Bedeutung bekannt ist, zu finden. Vorliegende erste Arbeit bringt zunächst einen Überblick über die Stadien der praktischen Erfolge mit Trioden, sodann über die Abweichungen der ernstesten bisherigen Erklärungsversuche untereinander. An Hand eigenen und fremden Versuchsmaterials wird dann gezeigt, daß die Wellenlänge der entstehenden Elektronenschwingungen in erster Linie von den Abmessungen des inneren Systems der Röhre abhängt, und zwar in direktester Art, da zunächst eine kleine, diskrete Wertserie von Wellenlängen auftritt (zumeist 4), die ganz einfach der Länge des Drahtes des spiralförmigen Raumgitters entsprechen bzw. in einfacheren, ganzzahligen Verhältnissen zu dieser Größe stehen (je nachdem eine oder eine ganze Zahl von halben Wellenlängen dieser Drahtlänge entspricht). Bei mehrfachen, symmetrisch liegenden Biegungen der Gitterzuleitung entsprechen die übrigen Wellenlängen der Drahtlänge innerhalb der Röhre, gerechnet bis zu diesen Biegungen bzw. bis zur Einführungsisololation. Dies ist der eine mögliche Wellentyp. (Gilles-Morell.) Der andere ist vom äußeren Kreis, d. h. hier der Meßanordnung (Lecher-System) abhängig und stellt eine kontinuierlich veränderliche Reihe von Wellenlängen dar (Barkhausen-Kurz-Schwingungen). Es ergibt sich, daß die elektrischen Bedingungen der Schwingungsentstehung in der Triode nichts anderes sind als: 1. Vorhandensein irgendeines Schwingungskreises in der Röhre, ohne Rücksicht darauf, welche Röhrenteile ihn liefern; 2. Entsprechender elektrischer Erregungsvorgang. Bezüglich des Mechanismus von 2. bestehen eben derzeit noch die größten Divergenzen in den Ansichten von Barkhausen-Kurz, Moeller, Hollenbusch, Morita u. a. Durch die vorliegende Arbeit scheint aber wenigstens die einfache Grundbeziehung zwischen der Länge der eigentlichen Zentimeterwellen und den inneren Abmessungen der Röhre sichergestellt. Der Aufbau einer Theorie darauf wird einer folgenden Arbeit vorbehalten.

*Kraus.*

**Herbert J. Scott.** Rectifier filter design. *Electronics* 11, 28—30, 1938, Nr. 6. (Univ. Calif., Berkeley.) Für die sechs üblichen Gleichrichtertypen wird die Größe  $L \cdot C$  einer L-förmigen Filterschaltung berechnet und graphisch dargestellt in Abhängigkeit von der zulässigen Welligkeit. Ein zweites Diagramm (kombiniert mit einem Nomogramm) erlaubt den nötigen Wert von  $L$  zu bestimmen. *Riewe.*

**E. Waetzmann und O. Gigling.** Widerstands- und Aussteuerungsmessungen an Kohlemikrophonen. *Akust. ZS.* 3, 169—175, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) An einem Kohlemikrophon mit glatter Membran, Kohlepulver in Einzelkammer im Filzring wurden Widerstand und Aussteuerung gemessen. Luftdruck und Feuchtigkeit wurden in weiten Grenzen geändert. Im Vakuum nimmt der Ruhewiderstand zu, die spontanen Schwankungen verschwinden. Feuchtigkeit verkleinert den Widerstand. Erhitzen auf  $1200^{\circ}$  verkleinert den Widerstand wesentlich und erschwert spontane Schwankungen. Die Aussteuerung ist bei hohem Widerstand auch immer groß. *Lübcke.*

**E. Waetzmann und Th. Schmidt.** Oberflächenschichten an Kohle- und Graphitgriß. *Akust. ZS.* 3, 176—180, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) Zur Klärung der Wirkungsweise von Oberflächenschichten von Kohlemikrophonen wurde Kohle- und Graphitgriß ausgeheizt und danach der Widerstand bestimmt (vgl. vorstehende Arbeit). Die Versuche wurden in einem Temperaturbereich von  $250$  bis  $1900^{\circ}\text{C}$  ausgeführt. Nach dem Anheizen sind die Widerstände immer kleiner. Die Hauptänderung erfolgt in der Gegend von  $1000^{\circ}\text{C}$ . Es wird daraus geschlossen, daß die im normalen Zustand vorhandene Oberflächenschicht auf Kohle

und Graphit, wahrscheinlich aus festen Oxyden des Kohlenstoffs bestehend, bei diesen Temperaturen zerfällt. Bei ausgeheizten Gießproben war die im Vakuum beobachtete Widerstandszunahme stärker ausgeprägt, am stärksten bei Ausheiztemperaturen von 800° C.

Lübcke.

**Theodor Schmidt.** Vakuumofen zur Untersuchung von Kohleproben. Akust. ZS. 3, 181—182, 1938, Nr. 4. (Phys. Inst. T. H. Breslau.) [S. 2367.]

Lübcke.

**M. Grützmacher und W. Lottermoser.** Die Verwendung des Tonhöhen-schreibers bei mathematischen, phonetischen und musikalischen Aufgaben. Akust. ZS. 3, 183—196, 1938, Nr. 4. (Phys.-Techn. Reichsanstalt.) [S. 2369.]

**A. J. King and C. R. Maguire.** Free Field Calibration of Microphones. Nature 141, 1016, 1938, Nr. 3579. Angabe einer Substitutionsmethode zur Mikrophoneichung im freien Schallfeld. Hierbei wird ein dünnes Suchrohr mit dem Kondensatormikrophon verbunden. Das Suchrohr wird in ein weites Resonanzrohr so weit eingeführt, daß seine Öffnung in einem Druckmaximum im Resonanzrohr liegt. Dies Druckmaximum wird in bekannter Weise mit der Rayleighschen Scheibe gemessen. So erhält man die Druckeichung. Im Schallfelde eines Lautsprechers war keine Störung durch das Suchrohr festzustellen, so daß man mit ihm das Feld vor- und nach Einbringen des Mikrophons ausmessen kann. Die Zunahme der Empfindlichkeit durch die Reflexion kann so abgeleitet werden. Die Änderung dieses „2:1-Effektes“ mit der Frequenz wurde bestimmt.

Lübcke.

**J. de Boer.** Sensitivity at different frequencies of a spherical model of a pressure gradient microphone. Physica 5, 545—552, 1938, Nr. 7. (Natuurk. Lab. Philips' Glühlampenfabr. Eindhoven.) Die Empfindlichkeit eines als Kugel gebauten Druckgradientenmikrophons wird berechnet, wobei die Kraft auf den beweglichen Teil, seine Geschwindigkeit und die Phasendifferenz zwischen der Geschwindigkeit des beweglichen Teiles und des Druckes in der ungestörten Schallwelle in Abhängigkeit von dem Verhältnis zwischen dem Kugelradius und der Wellenlänge dargestellt werden. Ein Modell aus einem Bändchen mit rechteckigen Polschuhen zeigt einen Gang der Empfindlichkeit, der mit denen einer Kugel vergleichbarer Abmessungen gut übereinstimmt. Für Werte von  $k \cdot r \sim 1$  ist die Empfindlichkeit von der Frequenz unabhängig, während die Phasendifferenz für Werte von  $kr \leq 2$  Null bleibt.

Lübcke.

**Frank Massa.** Effect of physical size on the directional characteristics of uni-directional and pressure gradient microphones. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 85, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (RCA Co.) Theoretisch und experimentell wurde die Wirkung der endlichen Größe eines richtungsbestimmten Mikrophons auf seine Richtungscharakteristik untersucht. Wenn der Abstand zwischen der vom Druck und vom Druckgradienten erregten Sektion über einen kleinen Bruchteil einer Wellenlänge vergrößert wird, so wird der Raumwinkel, innerhalb dessen die Dämpfung sehr groß ist, bedeutend herabgesetzt. Berechnete Kurven für die Richtungscharakteristik eines idealen Druckgradientenmikrophons zeigen eine fortschreitende Verbreiterung mit wachsender Frequenz. Versuche ergaben eine Verstärkung der Charakteristik bei mittleren Frequenzen und eine Verbreiterung bei hohen Frequenzen. Der erstere Effekt kann als ein Beugungseffekt gedeutet werden.

J. Holtmark.

**F. J. Willig.** A miniature directional condenser microphone for acoustic measurements. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 85, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Ill.) Kondensatormikrophone vom Druck-



gradiententypus, wie sie von v. Braunmühl und Weber beschrieben sind, wurden in kleinster Größe gebaut und zur Messung von verschiedenen akustischen Größen verwendet. Die Abmessungen konnten bis auf 1 cm im Durchmesser und 1 mm in der Dicke heruntergebracht werden. Mit solchen Mikrofonen kann man z. B. das Schallfeld einer Orgelpfeife gut ausmessen. Die Schallschluckzahl einer Prüfplatte von kleiner Größe konnte durch Messung der einfallenden und der reflektierten Schallstärke direkt ermittelt werden. *J. Holtsmark.*

**G. S. Cook.** Field calibration of microphones. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 86, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand.) Ein vollkommen schalltoter Raum in den Abmessungen  $4,8 \times 4,8 \times 3,6$  m wurde ungefähr wie ein ähnlicher Raum der Bell Telephone Laboratories gebaut. Der neue Raum unterscheidet sich jedoch von dem anderen dadurch, daß eine 10 cm dicke Lage vom „Rockwool“ noch außerhalb der Stofflagen angebracht wurde. Die Schallverteilung im Raum ist auch im neuen Raum nicht ganz gleichmäßig, man kann aber einigermaßen gute Verhältnisse für die Eichung von Mikrofonen erreichen, wenn Mikrofon und Lautsprecher beide nahe der Mitte des Raumes aufgestellt werden. Es ist vorteilhaft, eine Anzahl von Beobachtungen über einen kleinen Frequenzbereich zu verteilen, anstatt viele Beobachtungen bei einer einzigen Frequenz auszuführen. *J. Holtsmark.*

**G. Duvigneau.** Bodenlautsprecher. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 935—936, 1938, Nr. 32. (Berlin.) Der Bodenlautsprecher stellt eine umgekehrte, in den Erdboden versenkte Lautsprecherampel dar. Eine schwach gekrümmte Haube läßt den Schall austreten und dient gleichzeitig als Schutz. Besondere Maßnahmen sind zum Schutz des Systems gegen Fremdkörper und Regen vorgesehen. Ein Lautsprecher bestreicht einen Kreis von 50 m Durchmesser. Bei gedrängter Aufstellung der Menschen bei Aufmärschen benötigt er 20 Watt und wird zweckmäßig in den Aufmarschgassen des Festgeländes aufgestellt, bei lockerer Aufstellung benötigt er 10 Watt. *Lübcke.*

**Heinrich Benecke.** Wiedergabe tiefer Töne hoher Leistung. Kinechnik 20, 172—173, 1938, Nr. 7. Aus einer Diskussion der Möglichkeiten der Abstrahlung tiefer Frequenzen bis 30 Hertz und großer Leistung ergibt sich die Konstruktion des Tieftonlautsprechers mit Konusmembran und Trichter. Die elektrodynamisch angetriebene Membran hat 48 cm Durchmesser. Die Eigenschwingung liegt bei 22 Hertz. Da die Einspannung zur Rückstellkraft nur möglichst wenig beitragen soll, wird die Ruhelage durch eine am schmalen Ende des Konus anreichende Spiralfeder mit Innendämpfung erreicht. Das System wiegt mit Feldmagneten 130 kg. Der Exponentialtrichter ist rechtwinklig gebogen mit 1,70 m Bautiefe. Der Strahlungsbereich erstreckt sich von 30 bis 250 Hertz. *Lübcke.*

**J. J. Lebel.** Direct disc recording. Electronics 11, 22—25, 1938, Nr. 3. Hinweis auf die Wichtigkeit des Frequenzganges von Tonschneidköpfen auf die Qualität von sofort abzuspielenden Platten, den Schneidstift und sein Schliff in drei Ebenen, auf die Beeinflussung des Frequenzganges durch die Belastung des Verstärkers mit dem Schneidkopf bei der Aufnahme des Frequenzganges, auf die Verwendung von Frequenzgangausgleichern. Prüfung der Geräte täglich durch Abspielen und Abhören. *Lübcke.*

**V. Hunt and J. A. Pierce.** HP 6A: A radical departure in phonograph pick-up design. Electronics 11, 9—12, 1938, Nr. 3. (Univ. Cambridge.) Das beschriebene Modell eines Tonabnehmers besteht aus einer Schleife Phosphor-

bronzeband im Magnetfeld. Das hochkant gestellte Band liefert die nötigen Rückstellkräfte. An der Spitze der Scheife ist ein kleiner Al-Konus mit Saphirspitze befestigt. Die Masse des bewegten Systems ist 50 mg und liegt dicht an der Drehachse. Die Impedanz der Schleife ist durch einen Übertrager auf 200  $\Omega$  erhöht. Der Frequenzgang ist zwischen 30 und 18 000 Hertz auf  $\pm 3$  db gleich. Die Empfindlichkeit liegt 85 db unter einem Pegel von 6 mW für 1 cm Schnelle an der Nadel. Die Nadel ist bei der Abnahme mit 5 g belastet, man kann sie ohne Schaden mehrere Zentimeter hoch auf eine Lackplatte fallen lassen. Hundertmaliges Abspielen ändert derartige Lackplatten nicht. Der Abnehmer soll 40 bis 50 db unempfindlicher sein als handelsübliche Abnehmer.

Lübcke.

**J. A. Pierce and F. V. Hunt.** On distortion in sound reproduction from phonograph records. Journ. Acoust. Soc. Amer. **10**, 14—28, 1938, Nr. 1. (Cruft Lab. Harvard Univ. Cambridge.) Wenn eine Kugel längs einer Sinuslinie rollt oder gleitet, so ist die vom Zentrum der Kugel beschriebene Kurve keine Sinuslinie. Sie enthält infolgedessen höhere Harmonische. Der Effekt hat Bedeutung für das Gleiten einer Grammophonnadel in der Rille und bewirkt eine Verzerrung. Verff. untersuchen mittels harmonischer Analyse die Größe der Verzerrung und ziehen daraus eine Reihe von Schlüssen. Bei horizontal geschnittenen Rillen kommt durch die beiderseitige Steuerung der Nadel eine Art Gegentakteffekt zustande, so daß nur die ungeraden Harmonischen in der verzerrten Kurve auftreten. Bei vertikal geschnittenen Rillen ist dies nicht der Fall. Die gesamten Ergebnisse der Berechnungen sind in einem Diagramm zusammengefaßt, aus welchem man für alle beliebigen Werte von Wellenlänge, Krümmungsradius der Rille und Radius der Nadel die Verzerrung ablesen kann. Verff. schlagen vor, die jetzt übliche Rillenbreite einzuschränken und ebenso den Durchmesser der Nadelspitze zu verkleinern. Man würde dadurch neben einer längeren Spieldauer auch eine Verminderung der Verzerrungen erreichen können. Ferner wird vorgeschlagen neben dem aufzuzeichnenden Schall einen Steuertone von z. B. 12 Kilohertz aufzunehmen, welcher außerhalb des zu empfangenden Frequenzbereiches liegen muß und eine konstante Stärke haben soll. Wenn dann bei der Aufnahme der Intensitätsbereich in bekannter Weise verengert wird, so schwankt die Intensität des Steuertons auf der Platte. Durch eine Anordnung ähnlich dem bekannten Schwundausgleich kann man bei der Wiedergabe den Steuertone ausfiltern und automatisch konstant halten, wobei die Intensität der Wiedergabe automatisch der Intensität bei der Aufnahme folgen wird. (Vgl. nachstehendes Ref.)

J. Holtmark

**J. A. Pierce and F. V. Hunt.** Tracing distortion in sound reproduction from phonograph records. Journ. Acoust. Soc. Amer. **10**, 84, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cruft Lab. Harvard Univ.) Wenn die halbkugelförmige Spitze einer idealen Grammophonnadel in einer Rille mit sinusförmigen Profil geleitet, so ist die vom Stift beschriebene Kurve nicht sinusförmig. Eine harmonische Analyse dieser Kurve, etwa wie sie von Di Toro (diese Ber. S. 850) gegeben wurde, kann ohne weiteres auf vertikal geschnittene Platten verwendet werden. Diese Resultate lassen sich auf horizontal geschnittene Rillen anwenden, wenn man die ursprüngliche Rillenoberfläche etwa 45° gegen die Horizontale geneigt annimmt, und die vom Stift beschriebene Kurve sowohl in die Horizontal wie in die Vertikalebene projiziert, und die Führung des Stiftes durch Seitenende in der richtigen Phase addiert. Verff. finden durch Berechnung, daß alle gerade Obertöne verschwinden. Die Verzerrung bei vertikal geschnittenen Rillen werde bei der Reproduktion vier- bis zehnmal so groß wie bei horizontal geschnittener. Die Ergebnisse wurden von den Verff. in ein Diagramm eingezeichnet, au

welchem sofort die maximale erlaubte Amplitude usw. bei vorgeschriebener Verzerrung abgelesen werden können. (Vgl. vorstehendes Ref.) *J. Holtmark.*

**C. P. Boner.** Acoustic spectra of organ pipes. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 32—40, 1938, Nr. 1. (Univ. Austin, Texas.) [S. 2378.] *J. Holtmark.*

**Hans-Günther Freygang.** Über ein neues Verfahren zur Ausmessung von Schallfeldern in Innenräumen mittels eines kontinuierlichen Spektrums. Akust. ZS. 3, 80—84, 1938, Nr. 2. (Inst. f. Schwachstromtechn. T. H. Dresden.) [S. 2379.] *Lübcke.*

**Erwin Meyer.** Allgemeine raumakustische Betrachtungen zur elektroakustischen Schallaufnahme. Kintotechn. 20, 183—186, 1938, Nr. 7. Darstellung der Einflüsse der Raumbegrenzung auf die Schallwellen und damit für den Höreindruck. Da man bei Tonfilmaufnahmen Schallrichtung und räumliche Ausdehnung einer Schallquelle nicht erfassen kann, bleibt eine Schallbeeinflussung nur durch Änderung des Nachhalls übrig. Zur Schallschluckung benutzt man poröse und mitschwingende Verkleidungen und Resonatordämpfungen. Beispiele für die Frequenzabhängigkeit der Absorber und von Nachhallzeiten verschiedener Räume. *Lübcke.*

**C. Trage.** Über die Verwendbarkeit von Lauthöreinrichtungen mit linearen Sprechwegen. Mitt. Forschungsanst. D. Reichspost 1, 23—27, 1937; auch Europäischer Fernsprechdienst, Heft 47, S. 253—257. Will man ohne Handapparat mit Mikrophon und Lautsprecher fernsprechen, so macht sich die akustische Rückkopplung zwischen Sende- und Empfangsweg störend bemerkbar. Diese störende Rückkopplung läßt sich durch einen zweiten gleichartig aufgebauten Rückkopplungsweg kompensieren, der gegenphasig zugeschaltet wird. Es wird eine elektroakustische Kompensationsvorrichtung nach F. Gladenbeck beschrieben. Benutzt werden zwei elektrodynamische Lautsprecher mit je zwei Tauchspulen, die mechanisch fest verbunden in demselben Magnetfeld liegen. Durch eine der beiden Spulen fließen die ankommenden Sprechströme und erregen die Membran als Lautsprecher, die andere Spule wirkt als elektrodynamisches Mikrophon. Die Kompensation ist aber nur dann vollständig, wenn der Sprech-Lautsprecher mit dem Mikrophon sich in einem gleichen Schallfelde befindet wie der Kompensations-Lautsprecher. Für Fernsprechzellen läßt sich die Lauthörvorrichtung mit Kompensation dadurch verwirklichen, daß der zweite Lautsprecher in einer besonderen Zelle mit den gleichen Rückwurfeigenschaften wie die Fernsehzelle angeordnet wird. *Lübcke.*

**T. Sone and M. Saioth.** A new photoelectric audio-frequency generator. S.-A. Nippon Electr. Comm. Eng. 1936, 8S, Nr. 3. (Electrot. Lab. Tokyo.) [S. 2378.] *Lübcke.*

**Olaf Devik and Helmer Dahl.** Acoustical output of air sound senders. Journ. Acoust. Soc. Amer. 10, 50—62, 1938, Nr. 1. (Chr. Michelsen's Inst. Bergen, Norway.) [S. 2373.] *Holtmark.*

**Lauriston S. Taylor and George Singer.** The measurement of super-voltage radiation with the standard ionization chamber. Phys. Rev. (2) 53, 916—917, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. of Stand. Washington.) Für Hochvolt-Röntgenstrahlen wird eine Ionisationskammer mit parallelen Platten entwickelt, die für Messungen in einem Zylindergefäß wie auch als „offene Kammer“ verwendet werden kann. Durch Anwendung bei Drucken von 1 bis 15 Atm. können die Korrekturen auf Wiedervereinigungsverluste, Streuverluste u. dgl. leicht bestimmt werden. *Juüls.*

**Friedrich.** Die photographische Dosierung der Gammastrahlen und ihre Normung. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 56, 122, 1937, Kongreßheft. (Berlin.) Verf. berichtet kurz über die Möglichkeit, daß die von Holthusen und Hamann ausgearbeitete photographische Dosierungsmessung der  $\gamma$ -Strahlen genormt und mit Hilfe einer einfachen Versuchsanordnung ein Anschluß an eine Messung der  $\gamma$ -Strahlen in  $r$  gewonnen werden kann. Die Dosisleistung einer *mgeh* mit einer Standardanordnung und bei verschiedener Filterung in 5 cm Abstand vom radioaktiven Präparat kann angegeben werden. *Nitka.*

**Nitzge.** Zur Frage der Dosierung mit Photoelementen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 56, 122—124, 1937, Kongreßheft. (Berlin.) Nachdem Hertz kürzlich die Anwendung von Photoelementen zu Dosis- und Qualitätsmessungen in der Röntgendiagnostik in einer eingehenden Arbeit dargelegt hat, macht der Verf. auf einige Messungen ähnlicher Art aus den Jahren 1934/35 aufmerksam. Vergleichende Kurvenscharen über Schwächungsmessungen mit Kupferfiltern unter Verwendung von Ionisationskammer und von Photoelementen werden mitgeteilt und das Verhältnis beider Messungen bei verschieden starker Kupferfilterung für die Spannungen 100, 120, 140 und 160 kV/sec (Greinacher-Schaltung) angegeben. Dieses Verhältnis ist zwar stark qualitätsabhängig; aber es hat den Anschein, daß sich dieses Verhältnis bei Verwendung verschiedener Leuchtschirme und verschiedener Photozellen nicht sehr wesentlich ändert. *Nitka.*

**Heinrich Franke.** Grundsätzliches zur Aufnahmetechnik mit trägheitslos sekundär geschalteten Kondensatorapparaten. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 56, 76, 1937, Kongreßheft. (Berlin.) Die auf der Sekundärseite von Röntgendiagnostik-Hochspannungsapparaten befindlichen Kondensatoren erfüllen die Aufgabe des Energiespeichers für große kurzzeitige Leistungen. Die für kurzzeitige Diagnostikaufnahmen erforderlichen hohen Röntgenröhrenströme machen daher die Verwendung von Kondensatoren entsprechend hoher Kapazität bei Hochspannungen bis zu 100 kV notwendig. Es existieren heute Kondensator-Röntgenapparate mit Hochspannungskondensatoren bis zu 4  $\mu$ F Kapazität, was aufnahmetechnisch einer nutzbaren Ladung von 300 mA  $\cdot$  sec entspricht. Spannung und mA  $\cdot$  sec-Produkt sind die Voraussetzungen für jede richtige Belichtung. Als Schaltorgan wird eine Dreielektrodenröhre (trägheitslos schaltendes mA  $\cdot$  sec-Produkt) benutzt, wobei auch eine Aufteilung des mA  $\cdot$  sec-Produktes in mA und Zeit vorgesehen ist. Bei exakten Schaltzeiten bis herunter zu 0,003 sec können Röntgenröhrenströme bis zu 2000 mA geschaltet werden. *Nitka.*

**F. Branscheid, H. Steps und E. Wandersleb.** Einzelaufnahmen von Röntgenleuchtschirmbildern und deren Anwendung bei Reihenuntersuchungen. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstr. 58, 174—180, 1938, Nr. 2. (Jena.) Im ersten Teil der Arbeit werden allgemeine Fragen eines Gerätes zur Aufnahme von Röntgenleuchtschirmbildern behandelt und die am Aufnahmeprozeß beteiligten Faktoren besprochen. Das Ziel ist, aus den einzelnen Faktoren und ihrem Zusammenwirken alles zur Zeit mögliche herauszuholen, um danach das zu verwendende Objektiv auszuwählen. An seine Leistungen in bezug auf Lichtstärke und Bildschärfe sind besondere Anforderungen zu stellen. Den Verff. ist es gelungen, mit relativ einfachen Mitteln brauchbare Einzelaufnahmen des Röntgenleuchtschirmbildes anzufertigen, über deren Aufnahmetechnik im zweiten Teil berichtet wird. Röntgenanlage, Leuchtschirm, benutzter Film und Entwicklung werden im einzelnen beschrieben. In zwei Formaten sind die Aufnahmen angefertigt worden,  $23 \times 31$  und  $32 \times 42$  mm<sup>2</sup>. An Hand von Vergleichsaufnahmen wird die Leistungsfähigkeit dieses neuen Verfahrens gezeigt.



Eine Reihenuntersuchung an 420 Jugendlichen (Thorax) stellt die Anwendung dieses Verfahrens dar. Ausführlich wird über das Ergebnis dieser Untersuchung im medizinischen Teil berichtet. Acht Abbildungen mit den verschiedensten krankhaften Befunden vervollständigen den vorliegenden Bericht.

*Steps.*

**A. Esau, J. Pätzold und E. Ahrens.** Temperaturverteilung in geschichteten biologischen Geweben nach der Behandlung im elektromagnetischen Strahlenfeld mit Luft als Außenmedium. *Naturwissenschaft.* 26, 477—478, 1938, Nr. 29. (Techn. Phys. Inst. Univ. Jena.)  $\lambda = 25$  cm. Leistung des Senders 100 Watt. Sender und Prüfkörper (Muskel-Fettphantom) in Luft. Es werden zwei rotationsparabolische Spiegel verwandt; 150 cm Öffnungsdurchmesser, 40 cm Brennweite. Messung der Temperatur mit Glas-Benzolthermometern. Es zeigt sich, daß bei den heute zur Verfügung stehenden Leistungen im unteren Dezimeterwellengebiet schon beträchtliche Erwärmungen an biologischen Phantomen von praktischen Abmessungen erzielt werden mit einer verhältnismäßig günstigen Muskelerwärmung. Die Temperaturerhöhung ging bei 5 min Bestrahlung bis zu  $1^{\circ}\text{C}$ . Die Werte sind im einzelnen durch Ungleichmäßigkeit der Feldstärke beeinflusst.

*Bandow.*

**J. Pätzold und K. Osswald.** Temperaturverteilung in geschichteten biologischen Geweben nach der Behandlung im elektromagnetischen Strahlenfeld mit Außenmedium hoher Dielektrizitätskonstante. Ebenda S. 478—479. (Kurzwellenlabor. Siemens-Reiniger-Werke Erlangen.)  $\lambda_0 = 100$  cm. Hochfrequenzleistung des Senders 700 Watt. Oszillator und Phantom in Wasser, wodurch gegenüber Luft kleinere Abmessungen erreicht werden und damit bessere Lokalisation der Strahlung. Das Phantom aus zwei Schichten aufgebaut: 30 mm Fettgewebe, 45 mm Muskelgewebe. Der Temperaturanstieg ist im Fett wesentlich geringer als im Muskel. Die Temperatur fällt in beiden Medien linear mit der Entfernung von dem Reflektor ab, wenn hinter das Muskelgewebe eine wässrige NaCl-Lösung von gleicher Leitfähigkeit geschaltet wird; dadurch wird Reflexion an der Grenzfläche vermieden.

*Bandow.*

**I. Franke und B. Rajewsky.** Eine Apparatur zur Diagnostik von Radiumvergiftungen. *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) 19, 33—34, 1938, Nr. 1. (Frankfurt a. M.) Der Umstand, daß schon eine Menge von  $10^{-6}$  g Radium, im Körpergewebe verankert, tödlich wirken kann, macht die Bestimmung kleinster Radiummengen bei vergiftungsgefährdeten Personen notwendig. Es wird eine dazu geeignete große Ionisationskammer beschrieben. Sie hat 10 Liter Inhalt, zur möglichen Verkleinerung der Kapazität ist das Elektrometer in die Kammer eingebaut. Eine Kompensationseinrichtung eliminiert die ungewollte Strahlung. Die Form der Kammer ermöglicht Anvisierung bestimmter Körperpartien. Bei Luftfüllung und Normaldruck gelingt es,  $10^{-6}$  g Radium in 10 cm Entfernung in 5 min Meßzeit nachzuweisen. Überdruck und Füllung mit Krypton gestattet erhebliche Steigerung der Empfindlichkeit.

*Hermann Schaefer.*

**D. den Hoed.** The biological effects of neutrons. *Radiologica* 3, 65—73, 1938, Nr. 1/2. (Netherlands cancerinst., Amsterdam.)

*Jaeckel.*

**Fr. Heidenreich und R. Jaeger.** Beton als Schutzstoff gegen harte Röntgenstrahlen. *Phys. ZS.* 39, 541—546, 1938, Nr. 14. (Phys.-Techn. Reichsanst.) Verf. geben zunächst eine Beschreibung der Gammavoltanlage (Sanitas) für Spannungen bis 800 kV. Die Anlage arbeitet bis 400 kV in Greinacher-, darüber hinaus in Villard-Schaltung. Für den Betrieb eines offenen Rohres bis zu 500 kV Scheitelspannung war ein ausgedehnter Strahlenschutz notwendig, dessen Aufbau

mitgeteilt wird. An einer Stabilivolt-Apparatur (Siemens) und der Gammavoltanlage wurden im Bereich der Röhrenspannungen von 150 bis 500 kV Messungen über das Verhältnis der Schutzwirkung von Beton zu Blei mit verschiedenen homogenisierten Strahlungsgemischen ausgeführt. Zu den Messungen diente ein Ionisationsinstrument, das noch Werte bis zu  $1 \mu\text{r}/\text{sec}$  (Mikro-Röntgen pro sec) zu messen gestattete. Das zur Erreichung der Toleranzdosisleistung notwendige Verhältnis von Beton zu Blei nimmt in dem obengenannten Spannungsbereich von 80 auf 15 ab. Bei monochromatischer Strahlung fällt nach der Berechnung von Rump das Verhältnis längs einer etwas stärker durchhängenden Kurve, als es die experimentelle Kurve zeigt, von 80 auf rund 11 ab. Daß die Schutzwirkung von Beton gegenüber Blei bei überharten Strahlen so stark zunimmt, erklärt sich durch die Streuung und das Auftreten des mehrfachen Compton-Effektes. *Rob. Jaeger.*

## 6. Optik

**Manfred von Ardenne.** Das Elektronen-Rastermikroskop. Theoretische Grundlagen. ZS. f. Phys. 109, 553—572, 1938, Nr. 9/10. [S. 2409.]

*Henneberg.*

**R. Fleischer.** Sekundärelektronen in Photozellen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 12—13, 1938, Nr. 1. (Dresden.) [S. 3434.]

*Brunke.*

**P. Muller.** Sur un nouveau micromètre astronomique à double image. Journ. de phys. et le Radium (7) 8, 131 S, 1937, Nr. 12. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 410.] [S. 2471.]

*Riede.*

**George R. Harrison.** Spectroscopy in industry. Journ. Franklin Inst. 226, 1—17, 1938, Nr. 1. (Mass. Inst. Technol. Cambridge.)

*Dede.*

**A. Goetz.** Röntgenographische Untersuchungen bei tiefen und hohen Temperaturen. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 18, 112, 1937, Nr. 3. (Pasadena.) Verf. berichtet über röntgenspektroskopische Messungen, die besonders die Abhängigkeit der Interferenzintensität von der Temperatur behandeln. Der zu diesem Zwecke gebaute Bragg-Spektrograph besitzt als Kristallhalter einen Kryostaten, mit dem Temperaturen bis herunter zum siedenden Helium erreicht werden können. Die Temperaturabhängigkeit der Intensität der Röntgenreflexion wird an Bi-Kristallen zwischen  $25^\circ$  abs. und dem Schmelzpunkt untersucht, wobei sich bis  $400^\circ$  abs. gute Übereinstimmung mit der Debye-Wallerschen Beziehung ergibt (unter Berücksichtigung der Nullpunktsenergie). Die bei höheren Temperaturen gefundenen Abweichungen werden durch eine Änderung der sekundären Extinktion des Kristalls erklärt, da sich offenbar die Mosaikstruktur des Kristalls bei Annäherung an den Schmelzpunkt ändert. Die Extinktion ist am größten, wenn die Mosaikstruktur nicht im Temperaturgleichgewicht ist. Demgemäß hängt auch die Reflexionsintensität von der thermischen Vorgeschichte des Kristalls ab.

*Nitka.*

**Dudley Williams and Richard Taschek.** A device for controlling the temperature of absorption cells. Phys. Rev. (2) 53, 851, 1938, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Florida.) Verff. beschreiben eine Vorrichtung zur automatischen Konstanthaltung der Temperatur von kleinen Absorptionsgefäßen. Die Apparatur besteht aus einem Thermoelement, einem Galvanometer, einer Photozelle und einem kleinen Relais. Die Temperatur des Absorptionsgefäßes wird mittels des Thermoelementes und des Galvanometers gemessen. Der von dem Galvanometerspiegel reflektierte Lichtstrahl fällt über eine Blende auf die

Photozelle, sowie die Temperatur des Absorptionsgefäßes und damit der Thermostrom ein gewünschtes Maß übersteigt. Durch diesen Photostrom wird das Relais betätigt, das auf den Vorschaltwiderstand des elektrischen Ofens für das Absorptionsgefäß wirkt. Mit der gegenwärtigen, verhältnismäßig einfachen Anlage der Verff. kann ohne jede Schwierigkeit in dem Temperaturintervall von 25 bis 160° C jede gewünschte Temperatur der Versuchsanordnung auf 0,1° C genau völlig automatisch konstant gehalten werden. Die Verff. meinen jedoch, daß bei Wahl geeigneter empfindlicherer Galvanometer leicht eine sehr viel größere Temperaturkonstanz erzielt werden kann. *Bomke.*

**Paul Gesteau.** Méthode pour l'étude qualitative et quantitative des sources de radiations et des émulsions photographiques dans le domaine de l'ultraviolet. C. R. 206, 1630—1631, 1938, Nr. 22. Es wird eine Methode angegeben, wie mit Hilfe der photographischen Platte und eines geeigneten Polarisationsphotometers in Verbindung mit einem Spektrographen die spektrale Intensitätsverteilung von Lichtquellen, insbesondere auch im Ultraviolett, gemessen werden kann. Umgekehrt können bei konstanter Lichtquelle die zu bestimmten Intensitäten zugehörigen Dichten verschiedener Emulsionen leicht ermittelt werden. *Meidinger.*

**Josef Krautkrämer.** Über optische Konstanten, elektrischen Widerstand und Struktur dünner Metallschichten. Ann. d. Phys. (5) 32, 537—576, 1938, Nr. 6; auch Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 20, 1938, Nr. 1. (Inst. f. techn. Phys. Univ. Köln.) [S. 2421.] *Szivesy.*

**P. Gilard and L. Dubrul.** The calculation of the physical properties of glass. III. The index of refraction. Journ. Soc. Glass Techn. 21, Trans. S. 476—488, 1937, Nr. 88. Verff. besprechen die Möglichkeit der Berechnung des Brechungsindex von Glas nach der Zusammensetzung und hierzu früher veröffentlichte Formeln. In langen Versuchsreihen wurde sodann der Einfluß der Oxyde folgender Metalle auf den Brechungsindex ermittelt: Li, Na, Ka, Mg, Ca, Ba, Be, Zn, Bi, Pb, Al, B, Si, Fe, Ti. Die durch Versuche gefundenen Werte stimmen mit den berechneten gut überein. *Tepohl.*

**W. A. Bruce.** The experimental verification of the quantum-mechanical dispersion theory by reflection and diffuse scattering of X-ray from zinc. Phys. Rev. (2) 53, 802—806, 1938, Nr. 10. (Washington Univ., St. Louis.) Hönl entwickelt auf Grund seiner Dispersions-theorie eine Formel für das Streuvermögen eines Atoms bei Wellenlängen nahe der Absorptionskante. Er stellt die Differenz  $\Delta f$  zwischen seinen Werten und einem Wert  $f$ , berechnet nach einem Verfahren von Hartree, dar. Verf. zeigt, daß die Werte  $f$  aus den Versuchen mit Zinkkristallpulver von Brindley, Wollan und Harvey, Miller als Bestätigung dieser Formel dienen, wenn die  $f$ -Werte durch eigene Temperaturfaktoren aus früheren Versuchen mit diffuser Streuung berichtigt werden. Man erhält  $f$ -Werte, welche die Hönl-Theorie bestätigen. Alle bisherigen  $f$ -Werte von Zink sind in guter Übereinstimmung, wenn sie durch den Temperaturfaktor von Jauncy und Bruce und  $\Delta f$  von Hönl berichtigt werden. Die in Tafeln zusammengestellten Werte zeigen, daß Störung der Elektronenatmosphäre tiefer in das T-Atom eingreift als die Valenzelektronen. *Widemann.*

**André Guinier.** La diffusion des rayons X sous les très faibles angles appliquée à l'étude de fines particules et de suspensions colloïdales. C. R. 206, 1374—1376, 1938, Nr. 19. Mit einem früher beschriebenen Apparat, welcher monochromatische konvergente Röntgenstrahlung

(Cu- $K_{\alpha}$ ) von sehr kleinem Öffnungswinkel ( $15'$ ) erzeugt, kann die meßbare Intensität der Streuung eines Körpers in sehr kleinen Winkeln zur einfallenden Strahlung erhalten werden. In diesem Apparat wird in einem Streuwinkel  $< 45'$  jeder Schleier unterdrückt. Stoffe in kleinsten Teilchengrößen geben ein Röntgenphotogramm mit zentralem Interferenzfleck, dessen Auswertung Verf. bevorzugt. Den maximalen Durchmesser des Fleckes auszumitteln ist schwierig, da er mit der Belichtungszeit zunimmt. Man kann aber eine Halbwertsbreite nicht angeben wenn man nicht die maximale Breite kennt. Es ist aber möglich, das Photogramm auf Grund folgender Überlegung auszuwerten. Sind  $N$  Atome (oder Moleküle) in den zu untersuchenden kleinen Teilchen enthalten, deren jedes  $K$  Atome enthält, dann ist die Intensität bei sehr kleinen Streuwinkeln ohne Voraussetzungen über

die innere Struktur der Teilchen  $J/J_0 = N K A [e^{-\frac{4\pi^2}{3\lambda^2} \varepsilon^2 R^2} + B e^4 + \dots]$ .  $A$  ist

die Intensität eines Atoms,  $\varepsilon$  der Streuwinkel und  $R^2 = 1/K \cdot \sum_1^K r^2$ , worin  $r$  die

Entfernung jeden Atoms vom Schwerpunkt des Teilchens ist. Strahlung mit  $\lambda = 1,5 \text{ \AA}$  gestattet Messung der Teilchengrößen 10 bis 100  $\text{\AA}$ ,  $\lambda = 0,1 \text{ \AA}$  vielleicht solche der Ionen oder Moleküle. Das Verfahren soll sich nicht nur zur Erforschung von kolloiden Lösungen usw. eignen, sondern auch gestatten, Heterogenität in scheinbar homogenen Produkten aufzufinden. Es zeigt ferner, daß Kautschuk im Zustand der Ruhe ein Aggregat von Elementarteilchen in Abständen (Ketten. Der Ref.) bildet.

Widemann.

**R. Schmidt.** Untersuchung der Temperaturabhängigkeit des Depolarisationsgrades von gasförmigem  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{C}_2\text{H}_2$ . Phys. ZS. 39, 574–580, 1938, Nr. 15; auch Diss. Leipzig. Mit der üblichen Kreuzrohranordnung wurde unter Verwendung von weißem konvergentem Licht, das von einer Bogenlampe ausging, der Depolarisationsgrad  $\Delta$  bestimmt. Die Messungen erfolgten photographisch. Die Temperatur wurde auf  $\pm 3^\circ$  konstant gehalten, die Relativwerte von  $\Delta$  sind auf 5 %, die Absolutwerte auf 10 % genau. Bei den in ( ) genannten Temperaturen wurden folgende  $\Delta$ -Werte (in %) gefunden:  $\text{CO}_2$  [Fremdgasgehalt  $< 0,1 \%$ ] 8,4 (20°), 8,25 (40), 8,45 (52), 8,45 (60), 7,95 (86), 8,25 (100),  $\text{N}_2\text{O}$  12,25 (20), 12,21 (40), 12,21 (60), 12,25 (86),  $\text{C}_2\text{H}_2$  [enthält etwas Acetondampf, doch weniger als 0,5 %] 4,75 (20), 4,7 (40), 4,8 (60), 5,1 (86),  $\text{CCl}_4$  0,39 (96).

O. Fuchs.

**C. D. West.** A substitute for the quartz wedge used with the polarizing microscope. Amer. Min. 23, 531–533, 1938, Nr. 8. (Land Wheelwright Lab., Boston, Mass.) Um zu ermitteln, welche der beiden Hauptschwingungsrichtungen einer doppelbrechenden Platte die beschleunigende bzw. verzögernde ist, benutzt Verf. an Stelle des sonst viel gebrauchten Quarzkeils folgendes Verfahren: Der Prüfling kommt zwischen gekreuzten Polarisatoren in Diagonalstellung. Zwischen Prüfling und Analysator bringt man eine Viechel-Wellenlängenplatte in Auslöschungsstellung, wobei bekannt sein muß, ob die beschleunigende oder die verzögernde Hauptschwingungsrichtung dieser Platte parallel zur Schwingungsrichtung des Polarisators liegt. Bei Drehung des Analysators verschieben sich die Isochromaten ähnlich wie bei der Benutzung eines Quarzkeils nach innen oder außen; aus dem Sinn dieser Verschiebung läßt sich in der bekannten Weise Gestalt bzw. Orientierung des Indexellipsoids des Prüflings ermitteln.

Szivessy.

**Frank Benford and A. G. Worthing.** An important  $\lambda T$  relation for black-body radiation. Phys. Rev. (2) 53, 948, 1938, Nr. 11. (Kurzer



Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.; Univ. Pittsburg.) Eine Untersuchung eines schwarzen Körpers als Strahlungsquelle für einen beschränkten Wellenlängenbereich ergibt, daß für eine gegebene Wellenlänge die Temperatur des höchsten Wirkungsgrades  $T_m$  durch  $\lambda T_m = 3652 \mu K^\circ$  bestimmt ist. Die auftretende Konstante beträgt ungefähr  $\frac{5}{4}$  derjenigen, die in einer ähnlichen Beziehung für die Wellenlänge auftritt, für die bei gegebener Temperatur höchste Strahlung auftritt:  $\lambda T = 2884 \mu K^\circ$ . Ferner gibt es noch drei andere  $\lambda T$ -Beziehungen, die dieselbe Konstante enthalten, und zwar  $\lambda'_m T' = \lambda T'_m = \lambda_e T = 3652 \mu K^\circ$ ; dabei ist  $\lambda'_m$  diejenige Wellenlänge, bei der für eine vorgegebene Temperatur das spektrale Verhältnis der Photonenemission ein Maximum ist,  $T'_m$  ist diejenige Temperatur, bei der für eine gegebene Wellenlänge der Wirkungsgrad der Photonenerzeugung ein Maximum ist, und  $\lambda_e$  ist diejenige Wellenlänge, die die effektive Wellenlänge für die gesamte Strahlung des schwarzen Körpers genannt wird, bei der das prozentuale Verhältnis der Verwandlung spektraler Strahlungsenergie zu der prozentualen Temperaturänderung wie bei der Gesamtstrahlung gerade vier beträgt. Daß die Beziehungen für  $T_m$ ,  $T'_m$  und  $\lambda_e$  dieselbe Konstante besitzen, ist leicht zu verstehen, aber für die Beziehung mit  $\lambda'_m$  nicht ohne weiteres einzusehen.

*Justi.*

Hubert Krüger. Über die Anreicherung des  $N^{15}$ -Isotops und einige spektroskopische Untersuchungen am  $N^{15}$ . Naturwissensch. 26, 445, 1938, Nr. 27. (Phys. Inst. T. H. Berlin-Charlottenburg.) [S. 2406.]

*Johannsen.*

P. H. Brodersen. Druckabhängigkeit der Gamma-Banden des NO. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 32–33, 1938, Nr. 1. (Frankfurt.) Nach Messungen von Lambrey über die Absorption des NO weicht die Absorption der  $\gamma$ -Banden vom Beerschen Gesetz ab. Danach wäre der untere Term dieser Banden ein anderer als der des  $\beta$ -Systems, der sich normal verhält. Das Mullikansche Termschema enthält als einzigen tiefen Term den bekannten  $^2\Pi$ -Term, der mit  $^2\Sigma$  ganz normal kombiniert. Wulf nimmt nun an, daß die Lebensdauer des Moleküls im oberen Zustand durch induzierte Prädissoziation über einen berechneten  $^4\Pi$ -Term stark abgekürzt wird. Dadurch würde keine wesentliche Änderung der Gesamtabsorption stattfinden, die Linienbreite aber würde vergrößert. Unter diesen Umständen muß man bei ungenügender Auflösung eine erhöhte Absorption messen. Verf. versucht nun zu einer Entscheidung durch Versuche bei so hohen Drucken zu kommen, daß die dann vorhandene Linienbreite so groß ist, daß das Auflösungsvermögen des Spektralapparates die Ergebnisse nicht mehr fälschen kann. Nach den ersten Resultaten bei Drucken bis  $45 \text{ kg/cm}^2$  und Schichtdicken von  $0,3 \text{ mm}$  läßt sich sagen, daß die Wulfsche Erklärung zuzutreffen scheint.

*Verleger.*

Joseph Janin. Spectre d'émission de l'ozone dans la région ultraviolette. C. R. 207, 145–146, 1938, Nr. 2. Das Emissionsspektrum des Ozonmoleküls wird zwischen  $3650$  und  $3130 \text{ \AA}$  mit einem Spektrographen großer Öffnung ( $F/3,5$ ), aber geringer Dispersion ( $50 \text{ \AA/mm}$  in diesem Gebiet) aufgenommen. Beobachtet wurde ein von zahlreichen Emissionsbanden überlagertes kontinuierliches Spektrum. Das kontinuierliche Spektrum ist im Ultravioletten durch die Ozonabsorption (Hartley-Bande) und im langwelligen Gebiet durch die Plattenempfindlichkeit begrenzt. Da bei den gewählten experimentellen Bedingungen die Stickstoffbanden mit verschiedener Intensität auftreten, können viele der beobachteten Banden nicht eindeutig als Ozonbanden gedeutet werden. Aus Photometerkurven werden die Wellenlängen der Emissionsbanden festgelegt. Ein Teil der Banden muß dem zweiten positiven Stickstoffsyst. zugeschrieben wer-

den, ein anderer Teil dem Ozonmolekül. In einer Tabelle sind die Wellenlängen mit Intensitätsangaben zusammengestellt. Einige beobachtete Banden stimmen mit den Absorptionsmaxima des Ozons überein.

Verleger.

**W. M. Vaidya.** The flame spectra of some aliphatic halides. Part II. (2) Ethyl bromide. Proc. Indian Acad. (A) 7, 321—326, 1938, Nr. 5. (Fergusson Coll. Poona.) Verf. untersucht das Spektrum einer Äthylbromid-Sauerstoffflamme mit einem  $E_1$ -Spektrographen von Hilger. Der äußere Flammenkegel zeigt Wasserdampfbanden, neue Banden der Äthylbromidflamme und  $\text{Br}_2$  Banden. Im Innern erscheinen  $\text{C}_2$  und  $\text{CH}$ . Ein starkes Kontinuum wurde im ganzen untersuchten Gebiet beobachtet. Die neu gefundenen Banden werden in ein Kantenschema eingeordnet. Sie liegen bei 4500 Å und werden dem  $\text{BrO}$ -Molekül zugeordnet.

Ritschl.

**Alvin H. Nielsen.** The infra-red absorption by  $\text{C}^{13}\text{O}_2^6$  at 4.375  $\mu$ . Phys. Rev. (2) 53, 983—985, 1938, Nr. 12. (Mendenhall Lab. Phys. Ohio State Univ., Columbus.) Die Rotationsschwingungsbande  $\nu_3$  des  $^{13}\text{C}^{16}\text{O}_2$ -Moleküls konnte bei 2284,5  $\text{cm}^{-1}$  beobachtet werden. Die Linien gehorchen der Formel  $\nu_3 = 2284,5 + 0,780 N - 0,0027 N^2$ , wo  $N$  für den  $P$ -Zweig die Werte  $-2, -4, -6, \dots$  und für den  $R$ -Zweig die Werte  $+1, +3, +5, \dots$  annimmt. Nach Adel und Denison ist  $\nu'_3 = 2295,8 \text{ cm}^{-1}$  und  $x'_{33} = -11,4 \text{ cm}^{-1}$ . Hiernach würde die Bande in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Befund bei 2284,4  $\text{cm}^{-1}$  liegen.

Verleger.

**Georges Carpeni.** Préparation, électrométrie et spectrographie dans l'ultraviolet de l'acide d-arabo-ascorbique. C. R. 206, 1816—1818, 1938, Nr. 24. d-arabo-Antiskorbutsäure (Isovitamin C) ist eine Isomere der l-Antiskorbutsäure (Vitamin C), die sich in ihrer Strukturformel durch die

Bindungen  $\text{HO}-\overset{\textstyle |}{\text{C}}-\text{H}$  bzw.  $\text{H}-\overset{\textstyle |}{\text{C}}-\text{OH}$  unterscheiden. Aus der Strukturformel kann

man ersehen, daß der Einfluß der Isomerie auf die Eigenschaften der gemeinsamen Bindung  $-\text{C}(\text{OH})=\text{C}(\text{OH})-\text{CO}-$  (ein  $\alpha$ -Keton) sehr schwach oder überhaupt zu vernachlässigen ist. Verf. zeigt, daß diese Behauptung zu Recht besteht. Es wird die Herstellung der beiden Stoffe beschrieben. Die Dissoziationskonstanten werden elektrometrisch bestimmt. Schließlich werden aus dem ultravioletten Bandenspektrum die Absorptionsmaxima in Beziehung zu den  $p_{\text{H}}$ -Bestimmungen gebracht.

J. Böhme

**C. W. Curtis.** The First Spark Spectrum of Manganese. Phys. Rev. (2) 53, 474—481, 1938, Nr. 6. (Univ. Princeton.) Die Analyse des Spektrums  $\text{MnI}$  wurde ausgedehnt auf die Einordnung von 700 Linien, die Kombinationen zwischen Quintett- und Septett-Termen darstellen. Aus einer Serie von vier Gliedern der Konfiguration  $3d^5(^6S) n f^7 f$  wurde die Ionisierungsspannung mittels einer Ritzschen Formel zu 126, 147 Wellenzahlen berechnet. Es wurden Aufnahmen im Gebiet zwischen 800 und 6000 Å gemacht und ausgemessen. Lichtquelle war eine Hohlkathode mit Helium-, Argon- und Neonfüllung.

Ritschl

**H. Kulenkampff** (nach Messungen von K. Böhm). Über die azimuthale Intensitätsverteilung der Röntgen-Bremsstrahlung. Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 19, 5, 1938, Nr. 1. (Jena.) Verf. teilt Messungen von Böhm über die azimuthale Intensitätsverteilung der Röntgenbremsstrahlung an dünnen Antikathodenschichten unter Verwendung eines Spitzenzählers mit. Bei einer konstanten Röhrenspannung von 31 kV wird die Intensitätsverteilung verschiedener Wellenlängen im Spektrum gemessen, wobei das bekannte Voreilen des Intensitätsmaximums (Zunahme bei langen Wellen) gefunden wird. Ein Vergleich der

gemessenen Werte mit den Aussagen der Sommerfeldschen Theorie ist nur bei kurzen Wellenlängen möglich; hierbei ergibt sich Übereinstimmung. *Nitka.*

**H. Gobrecht.** Die Spektren des 3wertigen Thuliums. *Ann. d. Phys.* (5) **31**, 600—608, 1938, Nr. 7; auch *Verh. d. D. Phys. Ges.* (3) **19**, 4, 1938, Nr. 1. (Phys. Inst. T. H. Dresden.) Es werden die Spektren von Tu IV aufgenommen, die als Absorptions- und Emissionsspektren in festen Verbindungen auftreten. Für die Absorption wurde  $\text{Tu}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$  gewählt, für Ultrarot von 1,2 bis  $2,5 \mu$  eine mit Tu präparierte Boraxperle, da hier das Kristallwasser des Sulfats stark absorbiert. Die Messungen erfolgten hier mit Monochromator und Thermosäule, in den anderen Gebieten photographisch mit Prismenapparaten. Die Emissionsspektren wurden ebenfalls mit Prismenapparaten aufgenommen, es kamen eine Tu-Boraxperle, ein Kaliumsulfat-Tu-Phosphor und ein Calciumoxyd-Tu-Phosphor durch Lichtanregung bzw. durch Kathodenstrahlen zur Erregung. Es ergibt sich die Existenz eines neuen Terms bei  $46\,000 \text{ cm}^{-1}$  über dem Grundzustand. Die übrigen Terme werden gedeutet durch Berechnung der Triplett-Termabstände, durch Vergleich mit den Spektren La II und Pr IV und durch Berechnung nach der Methode von Slater, Condon und Shortley. Die Übereinstimmung mit den experimentellen Werten ist gut. *Rittschl.*

**Jules Farineau et Max Morand.** Spectre X et structure du cuivre et du nickel dans certains alliages Cu—Ni. *C. R.* **206**, 1895—1896, 1938, Nr. 25. Farineau hat früher gezeigt, daß die Intensitätsverteilung in den breiten Linien  $L\alpha$  des Systems Zink—Eisen die Bestimmung der Energiebandbreiten mit Elektronenbesetzung  $3d$  der Metalle im festen Zustand zu bestimmen erlaubt. Das Ergebnis ist, daß der Zustand  $3d$  des Kupfers vollständig ist und 10 Elektronen enthält, ferner daß  $3d$  vom Nickel nur 9,4 Elektronen enthält, welche Resultate ausgezeichnet übereinstimmen mit den beim Studium des Magnetismus dieser Metalle erhaltenen. Die entsprechende Untersuchung an Linien  $L\alpha$  von Cu und Ni, ermittelt von Legierungen mit 40 (Konstantan) und 25 % Ni, liefern keinen Unterschied gegenüber reinen Metallen. Die Linien von Ni gegenüber denen der Legierungen sind viel schmaler als die des reinen Metalls, obgleich  $3d$  jetzt 10 Elektronen enthält. Die Konstantanlinie zeigt eine scharfe Kante auf der Seite der kurzen Wellenlängen, fast identisch mit der von Ni. Auf der Seite der langen Wellen nimmt die Intensitätskurve langsam ab bis auf etwa 0,4 Volt von der Kurve des reinen Ni. Die Linie der Legierung mit 25 % Ni liegt völlig im Innern der Linie des reinen Ni, beide Kanten sind verschoben, jede etwa 0,5 Volt gegen das Innere der Linie. Die Möglichkeit, in einem Ni-Kristall ohne Änderung des Gitters Ni-Atome durch Cu-Atome zu ersetzen, bewirkt nicht nur die Auffüllung der  $3d$ -Atome von Ni, sondern auch die Verminderung der Energiebandbreite von  $3d$ . *Widemann.*

**J. A. Bearden.** A determination of  $e/m$  from the refraction of X-rays in a diamond prism. *Phys. Rev.* (2) **53**, 917—918, 1938, Nr. 11. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) [S. 2398.] *Holtmark.*

**W. Opęchowski.** Zur Theorie der verbotenen Quecksilberlinie  $2655,8 \text{ \AA}$  ( $6^3P_0 - 6^1S_0$ ). *ZS. f. Phys.* **109**, 485—490, 1938, Nr. 7/8. (Inst. f. theor. Phys. Univ. Warschau.) Unter allen verbotenen Spektrallinien, deren Entstehung durch die Wechselwirkung der Elektronenhülle mit dem magnetischen Kernmoment gedeutet wird, ist die Linie  $2655,8 \text{ \AA}$  von Hg I bis jetzt die einzige, für die die Richtigkeit dieser Deutung experimentell durch die Untersuchung der Hyperfeinstruktur geprüft wurde (s. Mrozowsky, diese Ber. S. 1256). Es wird hier das Intensitätsverhältnis der Hyperfeinstrukturkomponenten dieser Linie berechnet und

das Verhältnis ihrer Gesamtintensität zur Gesamtintensität der Resonanzlinie 2537 abgeschätzt. Die theoretischen Ergebnisse stimmen mit den experimentellen Angaben überein.

*Ritschl.*

**Rudolf Ritschl.** Die Hyperfeinstruktur der Aluminium-Funkenslinie 2669,2 Å. Phys. ZS. **39**, 287—288, 1938, Nr. 7. (Phys.-Techn. Reichsanstalt, Berlin-Charlottenburg.)

**Maria Heyden und Rudolf Ritschl.** Über das Kernmoment des Aluminiums. ZS. f. Phys. **108**, 739—747, 1938, Nr. 11/12. Zwischen dem von Ritschl (diese Ber. **14**, 614, 1933) und dem von Jackson und Kuhn (diese Ber. S. 1141) angegebenen Wert des Kernmoments von Al besteht ein auffälliger Unterschied ( $\frac{1}{2}$  und  $\frac{9}{2}$ ). Zur Klärung dieser Frage wurden von den Verff. neue Aufnahmen von Al-Hyperfeinstrukturen gemacht, und zwar an den Linien 2669, 7063, 7042, 6816, 6823 und 6837 von Al II. Lichtquelle waren Hohlkathoden aus Al mit verschiedener Edelgasfüllung, zum Teil mit flüssiger Luft gekühlt. Die Zerlegung geschah mit Fabry-Perot-Etalons mit Silber-, Aluminium- und Hochheimbelegung. Zur Bestimmung des Kernmomentes wurde die Landé'sche Intervallregel benutzt. Aus den Abstandsverhältnissen der Hyperfeinstrukturkomponenten der Linien 2669 ( $3s^2\ ^1S_0 - 3s3p\ ^3P_1$ ), 7063 ( $3s4s\ ^3S_1 - 3s4p\ ^3P_0$ ) und 6816 ( $3s4p\ ^3P_0 - 3s5s\ ^3S_1$ ) ergab sich für den Wert des mechanischen Kernmoments innerhalb der Meßgenauigkeit  $i = \frac{9}{2}$ . Auch die anderen beobachteten Linien stehen damit in Übereinstimmung. Es werden die möglichen Störungen, die die Gültigkeit der Landé'schen Intervallregel aufheben könnten, diskutiert mit dem Ergebnis, daß bei den betrachteten Termen von der Landé'schen Regel Gebrauch gemacht werden kann. Der Grund für die anders lautenden früheren Ergebnisse lag bei der früheren Schätzung des Kernmoments durch Ritschl in ungenügender Auflösung; bei der Bestimmung von  $i$  durch Jackson und Kuhn aus Intensitätsverhältnissen kann unvollständige Überlagerung zusammenfallender Komponenten sowie Störung durch Nachbarterme vorgelegen haben. Aus den gemessenen Aufspaltungen wird nach der Goudsmitschen Formel das magnetische Kernmoment von Al zu  $\mu = 3,7 \pm 0,3$  Kernmagnetonen abgeschätzt.

*Ritschl.*

**D. T. Williams and L. P. Granath.** Hyperfine Structure of Boron, Yttrium, Rhodium and Palladium. Phys. Rev. (2) **53**, 685, 1938, Nr. 8. (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Die Spektren von Bor, Yttrium, Rhodium und Palladium wurden im Gebiet zwischen 2400 und 4000 Å mit einer 20 cm-Quarz-Lummerplatte auf Hyperfeinstruktur untersucht. Lichtquelle war eine ungekühlte Hohlkathode. Nur vier Linien des Spektrums Rh I, die auf dem Grundniveau enden, scheinen komplex zu sein. Die beobachtete Dublettstruktur beruht aber wohl auf Absorption. Alle anderen untersuchten Linien zeigen keine Struktur. Bei 1,5 Amp. zeigt die Lichtquelle das Eisenspektrum.

*Ritschl.*

**P. Kapitza, P. G. Strelkov and E. Laurman.** The Zeeman and Paschen-Back effects in strong magnetic fields. Proc. Roy. Soc. London (A) **167**, 1—15, 1938, Nr. 928. (Inst. Phys. Probl. Acad. Moscow.) Zunächst beschreiben die Verff. eine Methode zur Untersuchung des Zeeman-Effektes und des Paschen-Back-Effektes bei magnetischen Feldern bis 320 000 Gauß. Die Aufspaltung ist proportional dem Feld und gehorcht den bisher nur für kleinere Felder bewiesenen theoretischen Gesetzen. Selbst bei den stärksten Feldern konnte keine Verschiebung der Komponenten beobachtet werden. Der Paschen-Back-Effekt wurde bei 300 000 Gauß an einem Beryllium-Dublett untersucht. Die Intensitäten der einzelnen Komponenten stimmen qualitativ mit der Theorie überein. Desgleichen wurde der Effekt an einem Zink-Triplett  $^3P - ^3S$  untersucht.

*Verleger.*



**W. H. Pielemeier.** Acoustic effects of humidity in gases. Journ. Acoust. Soc. Amer. **10**, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) [S. 2376.]

**Harold L. Saxton.** Theory of acoustic effects of humidity in  $\text{CO}_2$ . Journ. Acoust. Soc. Amer. **10**, 87, 1938, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Penn. State Coll.) [S. 2376.]

*Holtzmark.*

**H. Brilliantov and Z. Morgenstern.** On the luminescence of rock-salt irradiated with X-rays. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) **8**, 401—403, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Lumineszenz von röntgenbestrahlten Steinsalzkristallen, sowohl natürlichen aus Artemowsk, als auch von künstlichen, aus Lösungen gezogenen und von Kaliumchlorid, das ebenfalls aus Lösungen gezogen wurde, wurde mit und ohne Wärmebehandlung bei Anregung durch Temperaturerhöhung sowie durch Ultraviolett- und Röntgenbestrahlung untersucht. *Schön.*

**J. Ewles.** Resolution and interpretation of the luminescent spectra of some solids at low temperatures. Proc. Roy. Soc. London (A) **167**, 34—52, 1938, Nr. 928. (Phys. Lab. Univ. Leeds.) Die ultraviolette Fluoreszenz von  $\text{CaO}$  im spektralreinen Zustand, sowie mit 14 verschiedenen Aktivatoren, von  $\text{ZnO}$ ,  $\text{ZnS}$ , Zinksilikat und  $\text{MgO}$  mit verschiedenen Aktivatoren wurde bei der Temperatur der flüssigen Luft bei Kathodenstrahlanregung untersucht. Diese Substanzen haben sämtlich im Ultraviolett mehr oder weniger scharfe Linien und Liniengruppen, die von den Aktivatoren unabhängig sind. Im Sichtbaren besitzen sie breite Banden, die nicht aufgelöst werden können. Barium- und Magnesiumverbindungen besitzen keine auflösbaren Banden. Die sichtbaren Banden des mit  $\text{Cu}$  aktivierten Zinksilikats liegen ungefähr in der gleichen Stelle wie die des  $\text{ZnO}$ . Bei  $\text{CaO}$  und  $\text{SrO}$  wurden konstante Schwingungszahldifferenzen gefunden, die mit der Schwingungszahl des Gitters übereinstimmen. Bei  $\text{CaO}$  konnten die Banden auch durch optische Anregung erhalten werden. Die Lage der nicht aufgelösten sichtbaren Banden wird in vielen Fällen allein durch das Kristallgitter bestimmt. Die Beobachtungen stimmen in vielen Fällen mit denen anderer Beobachter überein. Die Lumineszenzspektren zahlreicher Kristallphosphore, insbesondere der Erdalkalisulfid- und Oxydphosphore können als Elektronenschwingungsbanden gedeutet werden, die mit den Schwingungen des Kristallgitters gekoppelt sind. Bei der Deutung der Elektronenterme besteht eine gewisse Übereinstimmung zwischen den beobachteten Termwerten und denen der neutralen Atome der entsprechenden Metalle. Die kurzdauernde Phosphoreszenz wird mit Hilfe der metastabilen Terme gedeutet. *Schön.*

*Schön.*

**B. J. Svešnikov.** On the mechanism of the chemiluminescence of 3-amino-phthalic hydrazide. I. Acta Physicochim. URSS. **8**, 441—460, 1938, Nr. 4. (State Opt. Inst. Leningrad.) Die Oxydation von 3-Amino-Phthalhydrazid durch  $\text{H}_2\text{O}_2$  in alkalischer Lösung ist von einer Chemilumineszenz begleitet, die sehr stark ist und langsam abklingt, während die Flüssigkeit während der gesamten Reaktion klar bleibt, so daß man das Leuchten zur Analyse der Reaktionskinetik in Flüssigkeiten heranziehen kann. Die beiden tautomeren Formen der reinen Substanz unterscheiden sich stark in ihrem Absorptionsspektrum, während sie im Fluoreszenzspektrum weitgehend übereinstimmen. Das Spektrum der Chemilumineszenz unterscheidet sich nur unwesentlich von dem Fluoreszenzspektrum, wenn die Alkalikonzentration nicht zu hoch gewählt und nur mit  $\text{H}_2\text{O}_2$  oxydiert wird. Die Abhängigkeit der Intensität und der Ausbeute der Chemilumineszenz von der Konzentration der Reaktionspartner wurde eingehend untersucht. Die Anfangsintensität hängt in dem untersuchten Bereich zwischen  $8 \cdot 10^{-3}$  und  $8 \cdot 10^{-5} \text{ g/cm}^3$  linear von der Konzentration des 3-Amino-Phthalhydrazits ab. Die

Reaktionsgeschwindigkeit wird nicht beeinflusst. Die Ausbeute bleibt konstant. Die Intensität hängt nicht von der Konzentration des  $\text{H}_2\text{O}_2$  allein ab, sondern vom Konzentrationsverhältnis des Peroxyds zum Alkali. Wenn die Konzentration von beiden steigt, nimmt die Anfangsintensität zu, während die auf das Peroxyd bezogene Ausbeute abnimmt. Die Konzentration des Alkali ist auf den Bereich zwischen  $1,25 \cdot 10^{-3}$  bis  $8 \cdot 10^{-2} \text{ g/cm}^3$  beschränkt. Bei konstanter  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Konzentration gibt es für Anfangsintensität, Lichtsumme und Ausbeute eine optimale Alkalikonzentration. Außer bei der Oxydation tritt auch eine sehr schwache, kurzdauernde Lumineszenz bei der Hydrolyse des 3-Amino-Phthalhydrazids bei zunehmender Konzentration an Alkali der alkalischen Lösung auf. Ebenso wird eine Lumineszenz beobachtet, wenn die alkalische Lösung neutralisiert wird. Aus diesen Ergebnissen ergibt sich, daß die Chemilumineszenz des 3-Amino-Phthalhydrazids nur indirekt mit der Oxydation zusammenhängt. Sie ist mit der Hydrolyse verbunden, deren Gleichgewicht durch die Oxydationsvorgänge dauernd gestört wird. Sie wird emittiert durch instabile Zwischenprodukte, die während der Hydrolyse auftreten. Hiermit lassen sich die beobachteten Erscheinungen zwanglos erklären.

*Schön.*

**René Audubert et J. Mattler.** Action des gaz sur les réactions photo-géniques accompagnant la thermolyse de l'azote de sodium. C. R. 206, 1639—1641, 1938, Nr. 22. Die thermische Zersetzung von  $\text{NaNO}_2$  wird von Lichtemission im Wellenlängenbereich 2500 bis 1900 Å begleitet. In einem geschlossenen Gefäß ist die Lichtemission sehr schwach oder tritt überhaupt nicht auf, wenn  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  oder  $\text{O}_2$  im Gefäß vorhanden ist. Bei strömenden Gasen ist dagegen die Emission bei allen drei Gasen sehr stark. Der Einfluß der Strömung beruht auf der Mitnahme der gebildeten Na-Atome, die die Lichtemission der angeregten  $\text{N}_2$ -Moleküle hemmen.

*Smakula.*

**Blasius Bugyi.** Farbe und Fluoreszenz der Farbstoffe im kapillaranalytischen Bilde. Kolloid-ZS. 84, 74—84, 1938, Nr. 1. (Anat.-histol.-embryol. Inst. Univ. Budapest.) Die Farbe und das Lumineszenzverhalten von 40 chemisch gut definierten histologischen Farbstoffen größter Reinheit im festen Zustand, in destilliertem Wasser, in Ringerscher, saurer, alkalischer und alkoholischer Lösung sowie in kapillaranalytischen Streifen derselben Lösungen wurde untersucht. Die Farbe von Farbstoffen im Tageslicht und im gefilterten ultravioletten Licht zeigt bedeutende Unterschiede bei der Untersuchung in den verschiedenen Zuständen. Die Lumineszenz- und die Farbenunterschiede sind auf physikalisch-chemischem Wege zu deuten. Im Sinne der Auffassung von Gerngross ist zwischen der Fluoreszenz im flüssigen und im kapillaren Zustand (Flüssigkeitsfluoreszenz und Faserfluoreszenz) zu unterscheiden. Die Farbänderungen stehen in keinem Zusammenhang mit der Metachromasie, wie es Lehner annahm.

*Schön.*

**N. Fedenev.** Ultra-violet fluorescence in crystals of alkaline-halide salts with F- and U-centres. Journ. exp. theoret. Phys. (russ.) 8, 404—409, 1938, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wird die ultraviolette Fluoreszenz von  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{KBr}$  und  $\text{NaBr}$  untersucht. Bei diesen Kristallen wurde eine neue Fluoreszenzbande erhalten. Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen wurden Parallelversuche an röntgenbestrahlten Kristallen durchgeführt.

*Schön.*

**Leuchtemails.** ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 884, 1938, Nr. 30. Statt der Leuchtfarbe mit radioaktiven Stoffen lassen sich oft mit Vorteil die mit nicht radioaktivem Zinksulfid hergestellten Leuchtemails verwenden, die als Emails wetterbeständig sind. Sie werden bei hellem Untergrund aufgebracht und bei 800 bis 850° C eingebrannt. Die

besten Emails haben Nachleucht dauern von mehreren Stunden. Insbesondere zu Luftschutzzwecken, z. B. zur Verkehrsregelung in verdunkelten Städten, Beleuchtung wichtiger Teile in verdunkelten Räumen, wie überhaupt zur Kennzeichnung von Gegenständen in dunklen Räumen, sind sie mit Vorteil zu verwenden. *Schön.*

**Ryntaro Tsuchida.** Absorption spectra of co-ordination compounds. II. Bull. Chem. Soc. Japan 13, 436—450, 1938, Nr. 6. (Chem. Dep. Fac. Sc. Univ. Osaka.) *Dede.*

**St. Vencov et D. Ștefănescu.** Absorption dans l'infrarouge du chlorure de thionyle. Bull. Soc. Roum. Phys. 39, 13—21, 1938, Nr. 71. (Lab. Phys. et Opt. Univ. Bucarest.) Das ultrarote Absorptionsspektrum des Thionylchlorids  $\text{SOCl}_2$  wird zwischen 1 bis  $9\mu$  untersucht und es werden 15 Banden gefunden, die mit Hilfe der Raman-Schwingungen als Ober- und Differenzschwingungen gedeutet werden. An Hand der Schwingungswerte (einschließlich der Raman-Schwingungen) sowie des Depolarisationsgrades der Raman-Linien werden die gemessenen Frequenzen den Kernschwingungen zugeordnet und die pyramidale Form des Moleküls (gegenüber der ebenen Form) als die wahrscheinlichere angenommen. Ebenfalls werden Atomabstände und Winkel an Hand der Schwingungswerte erörtert.

*A. Henrici.*

**E. K. Zavadovskaya.** Ultraviolet radiation of crystals under the action of  $\gamma$ -rays. Phys. ZS. d. Sowjetunion 13, 244—246, 1938, Nr. 2. (Sibir. Phys.-Techn. Inst. State-Univ. Tomsk.) Wie von P. A. Čerenkov (Rep. Acad. Sci. USSR. 2, 455, 1934) entdeckt und von I. M. Frank und I. Tamm (diese Ber. 18, 2247, 1937) auch theoretisch verständlich gemacht wurde, emittieren reine flüssige und feste Stoffe unter der Einwirkung von  $\beta$ - oder  $\gamma$ -Strahlen ein schwaches sichtbares Fluoreszenzlicht. In Fortsetzung dieser Untersuchungen hatte der Verf. bereits vor 2 Jahren festgestellt, daß verschiedene Kristalle bei Bestrahlung mit  $\gamma$ -Strahlen auch ultraviolettes Fluoreszenzlicht aussenden können (Trans. Siberian Phys.-techn. Inst. 4, 3, 1936). In der vorliegenden Mitteilung werden diese Untersuchungen des Verf. weiter ausgedehnt. Mit Hilfe eines mit einer Zinkkathode ausgerüsteten Zählrohrs wird die durch die  $\gamma$ -Strahlung eines Radiumpräparates in verschiedenen Kristallen ausgelöste ultraviolette Fluoreszenz gemessen. Der Zähler befindet sich unmittelbar neben dem zu untersuchenden Kristall, das Radiumpräparat, gegen den Zähler sorgfältig durch eine 36 cm dicke Bleiwand abgeschirmt, befindet sich in einem Abstand von etwa 45 cm von dem fluoreszierenden Kristall. Zur Elimination von eventuell noch trotz der Abschirmung in den Zähler gelangender gestreuter  $\gamma$ -Strahlung des Radiumpräparates und der natürlichen Zählstöße des Zählers konnte der fluoreszierende Kristall bei sonst ungeänderter Versuchsanordnung gegen den Zähler mittels eines dünnen ultraviolett-undurchlässigen Schirmes abgedeckt werden. Unter den gegebenen Versuchsbedingungen betrug die Zunahme der Zählstöße infolge der ultravioletten Fluoreszenzstrahlung des Kristalls bei einem NaCl-Kristall 16 %, bei einem  $\text{SiO}_2$ -Kristall 11 %, bei einem  $\text{CaCO}_3$ -Kristall 9 %. Diese Ausbeutezahlen sind jedoch noch stark von der Versuchsanordnung abhängig und können, wie der Verf. an einer etwas geänderten Apparatur zeigen konnte, leicht noch wesentlich größere Werte erreichen. Ein Versuch, neben der Fluoreszenz auch eine Phosphoreszenz der Kristalle bei  $\gamma$ -Bestrahlung nachzuweisen, verlief ergebnislos.

*Bomke.*

**N. Jayaraman.** The colour of the blue quartz of the charnockites of South India and of the opalescent quartz-gneiss of Mysore. Current Science 6, 381—383, 1938, Nr. 8. (Dep. Gen. Chem. Indian Inst. of Sc. Bangalore.) Verf. hat blauen Quarz und opaleszierenden Quarzgneis von den in der

Überschrift angegebenen Fundorten untersucht und schließt aus der mikroskopischen und chemischen Untersuchung, daß die Farbe des untersuchten Quarzes fast ganz von einer bräunlichgelben Beimengung herrührt, die Titan in kolloidalem Zustand enthält. Eine ausführliche Mitteilung soll folgen. *Szivessy.*

**Frank W. Rose, Jr.** Quantitative analysis, with respect to the component structural groups, of the infrared (1 to  $2\mu$ ) molal absorptive indices of 55 hydrocarbons. Bur. of Stand. Journ. of Res. 20, 129—157, 1938, Nr. 2. (RP. 1072.) Die früheren Untersuchungsergebnisse bezüglich der ultraroten Absorptionsbanden von 54 Kohlenwasserstoffen im Gebiet von 1,2 bis  $1,8\mu$  ( $5400$  bis  $8900\text{ cm}^{-1}$ ) werden einer mathematischen Analyse zugrunde gelegt. Die Analyse berücksichtigt die Tatsache, daß die C-H-Schwingungsbanden, die in diesem Spektralbereich liegen, für die  $-\text{CH}_3$ -,  $\text{>CH}_2$ -,  $\text{>CH-}$ -,

$\text{>CH-}$  (aromatisch) Gruppen in Stärke und Spektrallage verschieden sind. Ihr liegt ferner die Vorstellung zugrunde, daß jede Gruppeneinheit einen festen Beitrag zur Gesamtabsorption liefert, so daß der Absorptionsindex  $K = 1/c \cdot d \cdot \log J_0/J$  linear von der Zahl der Gruppen abhängt. Dieser lineare Anstieg, für die verschiedenen Schwingungsbanden allerdings mit verschiedener Steilheit, konnte an einer ganzen Anzahl von Schwingungsbanden von  $n_b = 3$  bis 27, wo  $n_b$  die Zahl der  $\text{CH}_2$ -Gruppen ist, bestätigt werden. Diese Überlegungen führten zu den Formeln: 1.  $K = n_a \cdot \alpha + n_b \cdot \beta$  für normale Paraffin-Kohlenwasserstoffe, 2.  $K = n_a \cdot \alpha' + n_b \cdot \beta + n_c \cdot \gamma + n_d \cdot \delta$  für verzweigte Paraffinketten, Cycloparaffine (Naphthene) und aromatische Kohlenwasserstoffe. Hier bedeuten  $n_a$ ,  $n_b$ ,  $n_c$ ,  $n_d$  entsprechend die Zahl der  $-\text{CH}_3$ -,  $\text{>CH}_2$ -,  $\text{>CH-}$ -,  $\text{>CH-}$  (aromatisch) Gruppen, und  $\alpha$  (oder  $\alpha'$ ),  $\beta$ ,  $\gamma$  und  $\delta$  die entsprechenden Werte für den Absorptionsindex einer Gruppeneinheit. Es wird im einzelnen an Hand von Tabellen nachgewiesen, wie weit diese Formeln erfüllt sind und wo die Grenzen ihrer Anwendung liegen. Die Bedeutung dieses Analysenverfahrens liegt in der Möglichkeit der Unterscheidung zwischen Paraffinen und Cycloparaffinen unter Zuhilfenahme noch weiterer physikalischer Eigenschaften des betreffenden unbekannten Kohlenwasserstoffs. Eine Anwendung wird am Beispiel der Aufklärung eines unbekannten isomeren Nonans gegeben.

*A. Henrici.*

**P. Koteswaram.** Effect of temperature on the dissociation of sulphuric acid. Current Science 6, 445—446, 1938, Nr. 9. (Andhra Univ. Waltair.) Verf. hat die Raman-Linien von Schwefelsäure bei 30 und  $200^\circ\text{C}$  untersucht. Es zeigte sich, daß durch die Temperaturerhöhung eine deutliche Änderung in der Struktur und in den Frequenzen der Linien eintritt. Auf die Ähnlichkeit dieses Temperatureffektes mit der infolge zunehmender Verdünnung bei wässrigen Lösungen von Schwefelsäure auftretenden Änderungen der Raman-Linien wird hingewiesen.

*Szivessy.*

**B. V. Thosar und R. N. Bapat.** Raman-Spektren von organischen Silikaten. ZS. f. Phys. 109, 472—476, 1938, Nr. 7/8. (Nagpur, Indien.) Es werden die Raman-Spektren einiger Ortho-kieselsäure-ester  $\text{Si}(\text{OR})_4$  mit  $R = \text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7$ ,  $\text{C}_4\text{H}_9$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{11}$  (i) mitgeteilt. Als zur  $\text{SiO}_4$ -Gruppe gehörig werden die Frequenzen 650, 840, 1082—1100, 1178—1300 angesehen und kurz diskutiert.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**K. W. F. Kohlrausch und Reinhard Seka.** Raman-Effekt und Konstitutions-Probleme. XII. Mitteil.: Naphthalinartig kondensierte bicyclische Kohlenwasserstoffe. Ber. D. Chem. Ges. (B) 71, 1551



—1562, 1938, Nr. 8. (Phys. u. Organ.-chem. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Raman-Spektren von o-Äthyltoluol, Hydrinden, Inden, Tetralin,  $\Delta^1$ - und  $\Delta^2$ -Dihydronaphthalin, und vom Naphthalin selbst mitgeteilt. Zunächst wird für Naphthalin auf Grund der Auswahlregeln und quantitativer Modellbetrachtungen die Zuordnung der Frequenzen zu den im Raman-Effekt erlaubten Schwingungsformen der Kette und der CH-Bindungen versucht. Es wird ferner festgestellt, daß eine Entscheidung darüber, ob die Bindungen in der Naphthalinkette ausgeglichen sind (benzoider Typus) oder nicht (naphthoider Typus) auf Schwierigkeiten stößt. Endlich wird der durch allmähliches Ansetzen von Seitenketten an Benzol, durch deren Ringschluß und durch Einführung von Doppelbindungen zu bewerkstelligende spektrale Übergang Benzol  $\rightarrow$  Naphthalin besprochen und gezeigt, daß die Spektren aller Substanzen bis auf das des Naphthalins insofern „benzoiden“ Charakter aufweisen, als sie den Typus der Spektren von Orthoderivaten des Benzols zeigen.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**K. W. Fritz Kohlrausch und Reinhard Seka.** Raman-Effekt und Konstitutions-Probleme. XIII. Mitteil.: Naphthalinartig kondensierte Hetero-bicyclen. Ber. D. Chem. Ges. (B) **71**, 1563—1570, 1938, Nr. 8. (Phys. u. Organ.-chem. Inst. T. H. Graz.) Es werden die Spektren mitgeteilt von Cumaran, Cumaron, Benzoxazol, Anthranil, Indol, 2-Methyl-indol, Indazol, Benzotriazol, Benzothiazol, Thionaphthen. Aus dem Vergleich dieser Spektren mit denen von ortho-substituierten Benzolen einerseits, von Naphthalin, Chinolin, Isochinolin andererseits wird geschlossen, daß die behandelten kondensierten Sechsring-Fünfring-Systeme, abgesehen von dem nicht in die Reihe passenden Anthranil mit wahrscheinlich chinoider Struktur, im allgemeinen als Orthoderivate des Benzols aufzufassen sind, daß sich aber gleichzeitig Strukturänderungen vollziehen, die wahrscheinlich auf Unterschiede im Bindungsmechanismus bei gleichbleibender Gesamtstruktur zurückzuführen sind. Das Spektrum des von der Chemie als „naphthoid“ bezeichneten Benzotriazols ist dem Spektrum des Naphthalins am nächsten verwandt.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Günter Scheibe und Otto Stoll.** Raman-Spektrum und Dipolmoment der Thioschwefligsäureester und des Schwefelchlorürs. Ber. D. Chem. Ges. (B) **71**, 1571—1575, 1938, Nr. 8. (Phys. chem. Inst. T. H. München.) Für die Raman-Spektren der bisher noch nicht bearbeiteten thioschwefligsauren Ester wird gefunden: Methylester: 528 (4 b), 657 (3 b), 687 (6 b), 987 (1 b), 1448 (3 b), 2822 (2), 2928 (4), 2997 (2 b); Äthylester: 208 (1 b), 420 (2), 526 (5 b), 654 (2), 720 (3), 1094 (2 b), 1445 (2), 2932 (3 b), 2983 (2 b). Auf Grund dieses Befundes und seines Vergleiches mit den Spektren von Dialkyl-disulfid RS-SR wird der Formulierung RO-S-S-OR vor den anderen möglichen Formulierungen der Vorzug gegeben. Damit steht auch das gefundene Dipolmoment in Übereinstimmung.

*K. W. F. Kohlrausch.*

**Mlle Dinah Biquard.** Sur le spectre Raman de l'indanone. C. R. **206**, 1824—1826, 1938, Nr. 24. Im Raman-Spektrum von Indanon werden im kristallisierten Zustand zwei (1703, 1715), dagegen im flüssigen Zustand bei verschiedenen Temperaturen oder in Lösungen stets nur eine CO-Frequenz um 1713 gefunden. Diese Abhängigkeit von den äußeren Umständen soll weiter verfolgt werden.

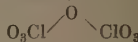
*K. W. F. Kohlrausch.*

**M. de Hemptinne, J. Jungers and J. M. Delfosse.** Raman spectra of deuterioethylenes. Journ. Chem. Phys. **6**, 319—324, 1938, Nr. 6. (Phys. Lab. Univ. Louvain.) Es wird ein Überblick und eine Zusammenstellung gegeben über die bekannten Arbeiten aus dem Laboratorium der Universität Löwen, betreffend die

Herstellung und die Raman-Spektroskopierung von D-substituierten Äthylenen ( $C_2H_4$ ,  $C_2H_3D$ ,  $C_2H_2D_2$  cis und trans,  $C_2HD_3$ ,  $C_2D_4$ ) und den Vergleich der erhaltenen experimentellen Ergebnisse mit der Mannebachschen Theorie. Da letztere ursprünglich für unendlich kleine Schwingungen ausgearbeitet wurde, gestattet der Vergleich Abschätzungen der Anharmonizitätskorrektur, die je nach dem Schwingungstypus 2 bis 3 % beträgt.

K. W. F. Kohlrausch.

R. Fonteyne. Raman spectrum en structure van perchloorzuur en zijn anhydride. *Natuurwetensch. Tijdschr.* 20, 112—119, 1938, Nr. 3/7. (Vlämisch mit franz. Zusammenfassung.) (Lab. Alg. scheik. Univ. Gent.) Durch Untersuchung der Raman-Spektren von Perchlorsäurelösungen verschiedener Konzentration gelingt der Nachweis, daß bei Konzentrationen über 73 % Moleküle der Pseudosäure  $HO \cdot ClO_3$  mit der Symmetrie  $C_{3v}$  vorhanden sind. Die modellmäßige Behandlung der Schwingungen führt zu dem Schluß, daß der Pyramidenwinkel ungefähr derselbe ist, wie bei der Gruppe  $CCl_3$ . Auch im Spektrum des Chlorheptoxydes werden die zur Gruppe  $ClO_3$  gehörigen Linien wieder gefunden; daraus wird geschlossen, daß es sich um eine gewinkelte Konfiguration



mit Dipolmoment handeln muß.

K. W. F. Kohlrausch.

George Glockler and Malcolm M. Renfrew. Raman effect in liquid acetylene. *Journ. Chem. Phys.* 6, 340, 1938, Nr. 6. (Inst. Technol. Univ. Minnesota, Minneapolis.) Vorläufige Notiz, betreffend das Fehlen von Rotationslinien im Raman-Spektrum des flüssigen Acetylen, das Auftreten von schwachen Linien, die teils als Obertöne, teils als Isotopenfrequenzen  $H^{13}C$ : $^{12}CH$  erklärbar sind, und betreffend endlich gewisse Unterschiede, die im gasförmigen und bei tiefer Temperatur verflüssigtem Acetylen auftreten.

K. W. F. Kohlrausch.

Ch. Weizmann, Y. Hirshberg and E. Bergmann. Photochemical interaction between ketones and secondary alcohols. *Nature* 141, 1012—1013, 1938, Nr. 3579. (Daniel Sieff Res. Inst., Rehovoth, Palestina.) Die photochemische Reaktion zwischen sekundären Alkoholen und Ketonen bei Ultraviolettbestrahlung geht so vor sich, daß das am C sitzende H-Atom vom Alkoholmolekül zum Ketonmolekül wandert. Die H-Atomwanderung scheint nicht auf dem Primärprozeß zu beruhen. Durch Untersuchungen an Phenyl-methyl-carbinol und Acetophenon scheint es vielmehr so zu sein, daß durch ultraviolettes Licht zuerst die Carbonylgruppe angeregt wird, die dann mit Alkohol unter Spaltung der C-H-Bindung reagiert.

Smakula.

H. W. Melville. The photochemical polymerization of methyl acrylate vapour. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 167, 99—121, 1938, Nr. 928. (Colloid Sc. Lab. Cambridge.) Es wurde die photochemische Polymerisation von dampfförmigem Methylacrylat  $CH_2 = CH \cdot COOCH_3$  bis zu einem Druck von 60 mm in einem Temperaturbereich von 20 bis 150° C untersucht. Bestrahlt wurde mit 2.537 Å. Die Polymerisation geht fast quantitativ vor sich. Sie ist sehr stark gegen  $O_2$  und etwas weniger gegen Butadien empfindlich. Bei Bestrahlung mit kürzeren Wellenlängen zerfällt das Methylacrylat in Wasserstoff und Propionester.

Smakula.

E. Gorin. The primary process in the photodecomposition of aldehydes and ketones. (Preliminary communication.) *Acta Physicochim. URSS.* 8, 513—515, 1938, Nr. 4. (Karpov Inst. Phys. Chem. Moskau.) Es wurde die photochemische Zersetzung von Aceton, Acetaldehyd, Formaldehyd und Methyläthylketon untersucht. Zur quantitativen Bestimmung der Reaktionsprodukte wurde die Reaktion des Jods benutzt, das mit Methylradikalen, Äthylradikalen und

H-Atomen momentan reagiert. In allen Fällen ist die Zahl der gebildeten freien Radikale unabhängig vom Dampfdruck des Jods, des Aldehyds bzw. Ketons und von der Temperatur.

*Smakula.*

**Hugo Fricke, Edwin J. Hart and Homer P. Smith.** Chemical reactions of organic compounds with X-ray activated water. Journ. Chem. Phys. 6, 229—240, 1938, Nr. 5. (James Lab. Biophys., Biolog. Lab. Cold Spring Harbor.) Bei Bestrahlung wässriger Lösungen von organischen Verbindungen mit Röntgenstrahlen werden Wassermoleküle gespalten, die dann weiter mit organischen Molekülen reagieren. Die Reaktionsprodukte wurden auf gasanalytischem Wege bestimmt. Beim Kohlenoxyd wurde Kohlendioxyd und Wasserstoff gefunden. Bei einigen Säuren wurde Kohlendioxyd gefunden, dagegen keine Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd und Sauerstoff. Die untersuchten Reaktionen sind von  $p_H$  abhängig. In vielen Fällen ist die Reaktionsgeschwindigkeit bei hoher Konzentration von der Konzentration unabhängig. Die mit Röntgenstrahlen angeregten Reaktionen haben eine Ähnlichkeit mit Reaktionen, die durch kurzwelliges ultraviolettes Licht hervorgerufen werden.

*Smakula.*

**E. W. R. Steacie and N. W. F. Phillips.** The mercury photosensitized decomposition of ethane. Journ. Chem. Phys. 6, 179—187, 1938, Nr. 4. (Phys. Chem. Lab., Mc. Gill Univ. Montreal.) Bei photochemischer Zersetzung von Äthan, das mit Hg sensibilisiert wurde, wurde durch fraktionierte Destillation bei tiefer Temperatur Butan isoliert. Bei dieser Reaktion entstehen primär Methan, Propan und Butan, aber kein Wasserstoff und keine höheren Kohlenwasserstoffe, die in früheren Arbeiten gefunden wurden. Diese Verbindungen entstehen erst infolge der Sekundärprozesse. Für den Reaktionsmechanismus wurde ein Schema aufgestellt.

*Smakula.*

**C. F. Goodeve and L. J. Wood.** The photosensitivity of diphenylamine-p-diazonium sulphate by the method of photometric curves. Proc. Roy. Soc. London (A) 166, 342—353, 1938, Nr. 926. (Sir William Ramsay and Ralph Forster Lab., Univ. Coll. London.) Im Anschluß an frühere Untersuchungen über Lichtempfindlichkeit des Sehpurpurs wurde die photochemische Empfindlichkeit von Diphenylamin-p-diazonium-sulfat untersucht. Durch die Bestrahlung mit  $\lambda$  365 m $\mu$  wird das Absorptionsmaximum (380 m $\mu$ ) abgebaut und ein neues unterhalb 330 m $\mu$  aufgebaut. Die Quantenausbeute ( $0,34 \pm 0,02$ ) ist von der Konzentration und von der Intensität unabhängig. Die photochemische Empfindlichkeit konnte weder durch gelösten Sauerstoff noch durch Farbstoffe beeinflusst werden.

*Smakula.*

**G. Kornfeld.** Limits of infra-red sensitizing. Journ. Chem. Phys. 6, 201—202, 1938, Nr. 4. (Eastman Kodak Res. Lab. Rochester.) Der Sensibilisation bzw. der Verwendung photographischer Schichten im Ultrarot wird eine Grenze gesetzt durch den starken Anstieg der thermischen Reaktion. Ausgehend von Annahmen und Vorstellungen über die Reaktionsgeschwindigkeit von Molekülen mit einem Überschuß an Energie wird diese Grenze bei 2  $\mu$  liegend errechnet.

*Meidinger.*

**Tokio Takéuchi and Takanosuke Sugita.** A method of producing a photographic image of a dark hot body in darkness. Proc. Imp. Acad. Tokyo 13, 358—359, 1938, Nr. 9. (Univ. Eng. Tokyo.) Die von Lenard entdeckte Auslöschung der Phosphoreszenz durch Ultrarot wird verwendet, um einen heißen Körper im dunklen Raum zu photographieren. Auf eine mit Lenardschem

ZnS-Phosphor überzogene und mit Ultraviolett zur Phosphoreszenz erregte Platte wird in der Kamera der erhitzte Körper projiziert. Sein Bild löscht deutlich sichtbar die Phosphoreszenz aus. Legt man die bestrahlte Phosphoreszenzplatte einige Minuten auf eine panchromatische photographische Platte, so zeichnet sich nach der Entwicklung das Bild hell auf dunkel ab. Verschiedene auf diesem Wege erhaltene Bilder werden wiedergegeben. Auf einem ist die Spur eines sich mit 0,3 cm/sec bewegenden Körpers zu sehen. Ultrarotplatten wurden durch die erhitzten Körper selbst nach stundenlanger Exposition nicht beeinflusst. *Meidinger*

**G. Hansen und P. H. Keck.** Messungen der Körnigkeit an Negativschichten. *ZS. f. wiss. Photogr.* 37, 86—97, 99—107, 1938, Nr. 4 u. 5. (Jena.) Zunächst wird ein Überblick über die bisher verwendeten Methoden zur Messung der Körnigkeit gegeben und die Begriffe „Körnigkeit“, „Grenzvergrößerung“ und „Auflösungsvermögen“ werden abgegrenzt. Das Ziel der Arbeit ist, einen Zusammenhang zwischen der Vergrößerungsfähigkeit und objektiv meßbaren Eigenschaften der photographischen Negativschichten zu finden. Läßt man ein Lichtbüschel durch eine (gleichmäßig) geschwärzte photographische Schicht hindurchgehen, so findet man beim Verschieben des Lichtbüschels Schwankungen in der Durchlässigkeit. Die mittlere Transparenzschwankung ist, wie bekannt, dem Durchmesser der Abtastfläche umgekehrt proportional. Das Produkt  $S \cdot d$  ist dann eine für die Körnigkeit der untersuchten Schicht charakteristische Konstante:  $\bar{S} \cdot d = c$ . Betrachtet man ein konstantes  $S$ , etwa  $S_0$ , so wird bei verschiedenen körnigen Schichten zu diesem  $S_0$  immer ein verschiedener Wert  $d_0$  gehören. Entspricht  $\bar{S}_0$  einer Körnigkeit, die vom Auge als gerade noch nicht störend empfunden wird, so ergibt sich die Grenzvergrößerung zu:  $V = S_0 \cdot d_0 / c$ . — Die Feststellung der Schichtkonstanten  $c$  geschah durch Registrierung mit dem Zeiss'schen lichtelektrischen Registrierphotometer. Die kleinste Abtastfläche, mit der noch gearbeitet werden konnte, hatte 20  $\mu$  Durchmesser. Zur direkten Bestimmung der oberen Grenzvergrößerung wurde eine Apparatur ähnlich der von Jones und Deisch benutzt: Veränderung der Vergrößerung eines Negativs auf einem weißen, strukturlosen Schirm und Bestimmung der Körnigkeitsgrenze. Aus den so ermittelten  $V$ -Werten und den gemessenen  $c$ -Werten ergibt sich für das Produkt  $\bar{S}_0 \cdot d_0$ , das ja offenbar in der obigen Formel die Rolle einer physiologischen Konstanten spielt, für verschiedene Schichtsorten ein Mittelwert von 0,21. Weiter wurde von den untersuchten Schichten die Körnigkeiten mit Hilfe des Callier-Quotienten nach der Methode von Eggert und Küster bestimmt. Es ergibt sich, daß das Produkt aus Grenzvergrößerung und Körnigkeit recht konstant ist und im Mittel 63 beträgt. Hiernach wäre also die Grenzvergrößerung aus dem Callier-Quotienten dadurch zu erhalten, daß man die Zahl 63 durch den Callier-Quotienten dividiert. Die Messungen wurden an sieben verschiedenen Plattensorten des Handels vorgenommen, wobei die Grenzvergrößerungen zwischen 2,0- bis 5,6fach, und die Körnigkeiten zwischen 13 bis 31 schwankten. *Meidinger.*

**A. P. H. Trivelli und W. F. Smith.** Kritische Betrachtungen zum russischen Vorschlag einer Normierung der Gelatine für photographische Zwecke. *ZS. f. wiss. Photogr.* 37, 123—129, 1938, Nr. 6. (Kodak Res. Lab. Rochester, N. Y.) *Dede.*

**A. Lottermoser und R. Steudel.** Über den Einfluß oberflächenaktiver Anionen und Kationen auf Halogensilbersole und photographische Emulsionen. II. Die Messung der Aufnahme von



oberflächenaktiven Alkyl-Pyridiniumkationen durch Jodsilber. Kolloid-ZS. 83, 37—51, 1938, Nr. 1. Zur quantitativen Bestimmung der Aufnahme von Alkyl-Pyridiniumhalogeniden an Halogensilbersolen wird eine Ultrafiltrationsmethode mit Glasfritten angegeben. Für Duodezyl-Pyridiniumchlorid kann eine Adsorptionsisotherme für die Adsorption am Ultrafilter aufgestellt werden. Die Ergebnisse der Messungen über die Aufnahme von Duodezyl-Pyridiniumchlorid an Jodsilbersolen zeigen, daß bei geringen Konzentrationen quantitative Aufnahme erfolgt, so daß an einem Kurvenknickpunkt offenbar Sättigung der Solteilchen erfolgt ist. Hier ist also die Oberfläche mit einer monomolekularen Schicht des Adsorbens bedeckt. Die Beobachtungen über das Verhalten der positiv oder negativ geladenen Bromsilbersole Reduktionsmitteln gegenüber stützen die Oberflächenentladungstheorie von Schwarz: Ausschlaggebend für die Entwickelbarkeit ist die negative Ladung der Sole, gleichgültig, durch welche Anionen diese bedingt ist. Die durch kapillaraktive Kationen positiv geladenen Sole verhalten sich gegenüber Reduktionsmitteln, wenn auch nicht quantitativ, so doch eindeutig qualitativ, umgekehrt wie die negativen Sole.

*Meidinger.*

Shin'ichi Aoyama and Tadao Fukuroi. The action of various elements and compounds on photographic plates. II. Sc. Rep. Tôhoku Univ. 26, 641—676, 1938, Nr. 4. In einer früheren Arbeit war eine Einwirkung verschiedener Metalle, Oxyde usw. auf photographische Schichten festgestellt worden. Die vorliegenden Untersuchungen befassen sich mit der Klärung der Frage, ob diese Einwirkung einer direkten chemischen Reaktion des aktivierten, den aktiven Körper umgebenden Gases zuzuschreiben ist oder ob sie durch eine Art Strahlung, welche von dem aktivierten Gas ausgeht, verursacht wird. Es ergaben sich folgende Beziehungen: 1. Die entwickelte Dichte nimmt linear mit der Expositionszeit zu. (Belichtungsdauer 3 bis 60 min, D bei 60 min 0,203; aktive Substanz: Mg-Metall.) 2. Die Wirkung von z. B. Mg wird verstärkt durch Polieren der auf der lichtempfindlichen Schicht aufliegenden Oberfläche. Diese Wirkung der Oberflächenpolitur nimmt exponentiell mit der Zeit zwischen Politur und Auflegen auf die photographische Schicht ab. 3. Die Aktivität des Mg wird durch eine Glasschicht mehr als durch eine entsprechende Quarzschicht abgeschwächt. 4. Die Abnahme der Einwirkung des Mg mit der Entfernung von der photographischen Schicht zeigt, daß sie nicht durch einen Absorptionsvorgang in der Luft, sondern offenbar durch die Vereinigung zweier aktiver Teilchen verursacht wird. 5. Bei glatter Oberfläche ist die Aktivität fast Null; sie wächst proportional der „Rauigkeit“ der Oberfläche. 6. Die Reihenfolge der Aktivität verschiedener Metalle ist folgende: Mg, Zn, sodann mit Abstand Cu, Fe, Edelmetalle. 7. In Gasen mit zweiatomigen Molekülen ist die Aktivität groß, während in einatomigen Gasen keine Aktivität beobachtet wurde. 8. Die Aktivität ist in gewissen Grenzen proportional der Wurzel aus dem Gasdruck. Aus diesen Beobachtungen ist zu schließen, daß die Einwirkung auf die photographische Schicht durch chemische Reaktion der den aktiven Körper umgebenden Gasmoleküle verursacht wird.

*Meidinger.*

Leopold Kutzleb. Der Farbausgleich zwischen Szenen und Szenenteilen beim Farbfilm. Kintotechnik 20, 143—144, 1938, Nr. 6. (Berlin-Grünwald.) Es wird auf die Wichtigkeit eines Farbstichausgleiches in der Farben-Kinematographie hingewiesen. Solche Ausgleiche sind durchaus nicht nur bei Verstößen gegen die Naturtreue notwendig, sondern auch in vielen anderen Fällen, wie z. B. bei unerträglichen Farbgegensätzen beim Sprung von der Fern- in die Naheinstellung und von dieser in die Großaufnahme. Bei den subtraktiven Farbenverfahren ist bei Druckverfahren die Abstimmung durch verschieden starkes

Einfärben, bei den Ausbleichverfahren durch verschieden intensives Kopieren der einzelnen Teilfarbbilder zu erreichen. Beim Dufaykolor-Farbrasterfilm kann durch Kompensationsfilter, die man während der Aufnahme vor das Objektiv setzt, auf die Farbabstimmung im Bilde Einfluß genommen werden. Für die Korrektur fertiger Farbrasterfilme werden (leicht wieder auswaschbare) Farbstoffe zur Anfärbung des ganzen Bildes in den Handel gebracht. Eine Sonderstellung nimmt das Linsenrasterverfahren Opticolor ein, für das der bekannte Farbsteuerapparat konstruiert wurde.

*Meidinger*

**G. Albrecht.** Über die Berechnung photographischer Belichtungen. *Kinotechnik* 20, 145—148, 1938, Nr. 6. (Berlin.) Häufig sind bei photographischen Aufnahmen die Belichtungszeiten durch irgendwelche Einflüsse, wie schnelle Bewegung, Veränderlichkeit, verschiedene Lichtquellen u. a. innerhalb gewisser Grenzen gegeben. Dann versagt jedoch der Belichtungsmesser bzw. die Belichtungstabelle, weil durch diese Hilfsmittel nicht alle Faktoren berücksichtigt werden können. Die dann erforderliche kostspielige und zeitraubende Arbeit des Probierens kann erspart werden, wenn man die erforderliche Belichtung überschlägig berechnet, wie dies in der vorliegenden Arbeit auf Grundlage der Verhältnisse von DIN 4512 gezeigt wird. Für die gesuchte Belichtungszeit ergibt sich

folgende Beziehung:  $t = \frac{27 \cdot p \cdot 0,794^x \cdot n^2 \cdot r^2}{A \cdot M \cdot S} \cdot s$ , wobei  $p$  = empirischer Faktor

zum Ausgleich der verschiedenen Reflexionsverhältnisse. Er ist 10, wenn sich die Albedo  $M$  auf die mittlere Helligkeit des Objektes bezieht. Bei großen Helligkeitsunterschieden kann mit 30 gerechnet werden.  $x$  = DIN-Zahl des verwendeten photographischen Aufnahmematerials.  $n$  = Öffnung des Objektivs ( $f:n = d$ ,  $d$  = Blendendurchmesser).  $r$  = Abstand Objekt—Lichtquelle.  $A$  = photographischer Aktinitätsfaktor der verwendeten Lichtquelle gegenüber der DIN-Lampe.  $M$  = Albedo des Objektes.  $S$  = Gesamtlichtstrom, der die Kugeloberfläche von Radius 1 m durchsetzt. Kommen mehrere verschieden starke und verschieden entfernte Lichtquellen zur Verwendung, so ist an Stelle von  $r^2$  und  $S$  im Nenner der obigen Formel zu setzen:  $\Sigma s/r^2$ . Ist die Belichtungszeit gegeben und wird die Beleuchtungsstärke gesucht, so ergibt sich  $S$  aus der obigen Formel in 1 m. Für die Albedo verschiedener Objekte, für die Aktinität verschiedener Lichtquellen gegenüber der DIN-Lampe sowie für Zahlenwerte von  $0,794^x$  zwischen  $x = 5$  und  $x = 20$  werden Tabellen gegeben.

*Meidinger.*

**C. A. Traenkle.** Die Belichtungszeiten bei Luftbildaufnahmen. *ZS. f. Instrkde.* 58, 241—250, 1938, Nr. 6. (München.) Die Belichtungszeiten dürfen bei Luftbildaufnahmen eine gewisse obere Grenze nicht überschreiten, da sonst infolge der schnellen Bewegung des Aufnahmeflugzeuges die Aufnahmen unscharf werden. Für die Formulierung dieser Grenzbedingung ist es notwendig, den Zusammenhang verschiedener Größen für das Ziel bester Aufnahmebedingungen zu erörtern. A. Photographisch notwendige Belichtungszeiten zur Erzielung ausreichender Schwärzungen. 1. Sonnenhöhe und Beleuchtungsstärke auf der Erdoberfläche. 2. Beleuchtungsstärke in der Bildebene der Kamera. (Lichtstrom, Lichtabfall, Reflexionsverluste.) 3. Belichtungszeit. — B. Begrenzung der Belichtungszeiten infolge Bewegungsunschärfen. 1. Bewegungsunschärfen. (Diese setzen sich zusammen aus Unschärfe infolge der Bewegung des Flugzeuges und der Vibrationsunschärfe.) 2. Auflösungsvermögen der Objekte. 3. Konstruktiv verwirklichtbare Belichtungszeiten. Es ergibt sich: Für niedrige Flughöhen sind kurze Belichtungszeiten von  $1/200$  bis  $1/200$  sec nötig. Man wird hier vorteilhaft die Weitwinkelkamern mit Topogon 6,3/10 bzw. 6,3/20 einsetzen. Die durchschnittliche Tageshelligkeit von

etwa 20 000 Lux reicht jedoch für die oben angegebenen kurzen Belichtungszeiten nicht aus. Für diese Bedingungen ist es notwendig, die Empfindlichkeit des Luftbildfilms von 14 auf 17 bis 20/10<sup>6</sup> DIN zu steigern. Auch hinsichtlich der Anwendung von Farbfiltern bei Aufnahmeverhältnissen mit Dunstlicht ist die Steigerung der Empfindlichkeit des Aufnahmемaterials wünschenswert. Die andere Möglichkeit, die Lichtstärke des Objektivs zu steigern, scheidet aus, da wesentliche optische und mechanische Verschlechterungen die Folge wären. Bei größeren Flughöhen lassen sich längere Belichtungszeiten anwenden, so daß hier die Schwierigkeit ausreichender Belichtung fortfällt. Der Schwingungsanteil der Bewegungsunschärfe überwiegt bei den größeren Flughöhen. Man kann die Unsicherheit, die in der zufälligen Größe dieses Faktors liegt, verringern, wenn man auch hier wieder zu kürzeren Belichtungszeiten übergeht. Eine weitere Verbesserung ist nur noch durch die Stabilisierung (Kreisel) der Kamera zu erreichen. In diesem Falle wäre es sogar möglich, auch die eigentliche Bewegungsunschärfe durch eine gesteuerte, kleine, gleichförmige Rückwärtsbewegung der Kamera während der Belichtung über das Bildfeld im Mittel auszugleichen.

*Meidinger.*

**Lüpbo-Cramer.** Anomale Adsorption bei photographischen Vorgängen. Kolloid-ZS. 83, 83—86, 1938, Nr. 1. Es wird darauf hingewiesen, daß das Silber eines Photobromids offenbar bis zu einem gewissen Belichtungszustand, d. h. also bis zu einer gewissen Konzentration, durch Silber lösende Mittel (CrO<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub> usw.) nicht zerstörbar ist. Erst über diese Konzentration hinaus wird es von den Lösungsmitteln herausgelöst. Das nicht lösbare Silber ist fest am AgBr adsorbiert, während das zerstörbare „anormal“ adsorbiert sein soll. Mit Hilfe dieser „anormalen“ Adsorption können der Sterry-Effekt (Verflachung der S-Kurve durch Bichromatbad vor der Entwicklung), die Albertsche Umkehrung (Bildumkehr auf diffus vorbelichteten und darauf in HNO<sub>3</sub> gebadeten Kollodiumplatten) sowie die verschiedene Wirkungsweise der Abschwächer erklärt werden.

*Meidinger.*

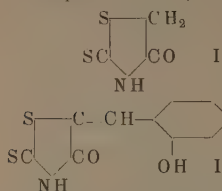
**Lüpbo-Cramer.** Dasselbe. Zweite Mitteilung. Ebenda S. 322—323, Nr. 3. (Univ.-Inst. f. angew. Opt. Jena.) Die auf „anormaler“ Adsorption der Silberkeime des latenten Bildes durch das Halogensilber beruhende Albertsche Bildumkehr (vgl. vorstehendes Ref.) läßt sich auf die einfachere Formel bringen, daß eine Platte, die an bestimmten Stellen belichtet und dann mit einem Oxydationsmittel behandelt wurde, weniger empfindlich gegenüber einer zweiten Belichtung an den Stellen geworden ist, die vorher schon belichtet waren. Diese Reaktion wird an Schwärzungskurven näher erörtert. Da die gewöhnlichen Rapidentwickler stets das bromsilberlösende Sulfid enthalten, das infolge von Keimbloßlegung störenden Schleier erzeugt, ist es zweckmäßig mit Eisenoxalat hervorzurufen. Da auch bindemittelfreie Bromsilberschichten jene Reaktionen ergeben, so ist die Vermutung, daß die in den Gelatineplatten vorhandenen Reifungskeime, die zum Teil aus Schwefelsilber bestehen und dadurch vielleicht eine Rolle bei den erörterten Anomalien spielen könnten, nicht begründet.

*Meidinger.*

**Richard Jodl.** Untersuchungen über die Oxydationsprodukte der sulfidfreien Entwickler. ZS. f. wiss. Photogr. 37, 111—121, 1938, Nr. 5. (München.) Es wird gezeigt, daß die Oxydationsprodukte der sulfidfreien Entwickler mit den Eilerschen Huminsäuren (Polymerisationsprodukte [C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>]<sub>x</sub>) identisch sind. Das sich im allgemeinen zuerst bildende Chinon wird also folgendermaßen weiteroxydiert:  $2x \text{ C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2 + x \text{ O}_2 = [\text{C}_{12}\text{H}_8\text{O}_6]_x$ . Weiter werden verschiedene neue Reaktionen der Huminsäuren beschrieben und die Literatur über die Konstitution der Phenolhuminsäuren wird zusammengestellt.

*Meidinger.*

G. Schwarz. Über eine eigenartige Schleierreaktion. Photogr. Korresp. 74, 84—85, 1938, Nr. 5. (Wiss. Lab. Gevaert Photo Prod. Antwerpen.)



Rhodanin (I) als Entwicklerzusatz verschleierte photographische Schichten, während Kondensationsprodukte mit zyklischen Aldehyden, z. B. Benzylidenrhodanin, stark schleierwidrige Wirkung ausübten. Die Kondensationsprodukte mit Oxybenzaldehyden, z. B. II, wirkten in einem gewöhnlichen Metol-Hydrochinon-Entwickler (1 : 10 000) bei Chlorbromsilber-, Bromsilber- und Jodbromsilberschichten stark schleierwidrig, während Chlorbromsilberschichten überraschend stark verschleiert werden.

Nähere Untersuchung dieser unterschiedlichen Wirkung zeigte, daß die Stellung der Hydroxylgruppe im Benzolring den entscheidenden Einfluß hat. Nur bei orthoständiger und paraständiger, nicht bei metaständiger Stellung der Hydroxylgruppe zeigte sich die verschleiende Wirkung gegenüber Chlorsilber. Diese Tatsache wiederum führt zu der Vermutung, daß die Schleierwirkung durch die Möglichkeit einer chinoiden Umlagerung bedingt ist. Diese Vermutung konnte bestätigt werden durch Untersuchung der Wirkung von Oxybenzylidenrhodanien, in denen die Hydroxylgruppen durch Alkoxygruppen ersetzt waren.

*Meidinger.*

H. Hammerstein. Dasselbe. Bemerkungen zu der Arbeit von G. Schwarz. Ebenda S. 118, Nr. 7. (Wiss. Lab. Leonar-Werke A. G. Wandsbek.) Kondensationsprodukte des Rhodanins (und dessen Derivate) mit Naphtholaldehyden sind brauchbare Sensibilisatoren, deren Sensibilitätsbereich je nach Stellung der Substituenten mehr oder weniger in das Rot hineinreicht. Die Farbsäuren sind in ihren Lösungen meist nur sehr hellgelb, die Salze dagegen tiefrot oder blaurot gefärbt. Besonders geeignet sind daher die Alkali- oder Silbersalze der Farbsäuren. Außer Rhodamin ergeben auch andere heterozyklische Basen mit aktiver Methylengruppe nach Kondensation mit Oxaldehyden Sensibilisatoren.

*Meidinger.*

K. Haidrich. Schleierreduktion durch Mercuronitrat. Photogr. Korresp. 74, 103—109, 1938, Nr. 6. (Wien.) Untersuchung der Wirkung des  $\text{HgNO}_3$ -Zusatzes zum Entwickler auf die S-Kurve.

*Meidinger.*

J. E. de Langhe. Zur Theorie der Schwärzungskurve photographischer Materialien. II. Physica 5, 335—344, 1938, Nr. 5. (Antwerpen.) Unter der Voraussetzung, daß die Ausentwickelbarkeit eines Emulsionskornes bei einer gewissen Anzahl von Entwicklungskeimen pro Korn entweder aufhört oder stark verzögert wird (entwicklungshemmende Silberhülle), werden statistische Rechnungen durchgeführt, welche für die Anzahl ausentwickelbarer Körner (in Abhängigkeit der Keime pro Korn) eine Kurve mit einem Maximum ergeben. Weiter ergibt sich, daß die Solarisation bei hohen Intensitäten stärker als bei kleinen hervortreten sollte, was in Einklang mit der Erfahrung steht. Aus den Webbschen Betrachtungen geht hervor, daß die Anzahl photolytischer Silberatome an der Kornoberfläche nicht nur der Belichtungsenergie und dem Kornvolumen, sondern auch der Anzahl der Empfindlichkeitsstellen an der Oberfläche proportional ist. Die statistischen Rechnungen ergeben hiermit, daß  $N/k$  ( $N$  = Anzahl der Pakete der photolytischen Silberatome,  $k$  = Anzahl der Empfindlichkeitsstellen pro  $\text{cm}^2$  Schichtoberfläche) unabhängig von  $k$  ist, und daß die Beziehung zwischen  $r$  (mittlere Anzahl der Entwicklungskeime pro Korn) und  $k$  linear ist.

*Meidinger.*

Karl Kieser. Ein vergessenes sensitometrisches Verfahren. Photogr. Korresp. 74, 83—84, 1938, Nr. 5. (Beuel a. Rh.) Es wird ein Verfahren,



welches schon F. Stolze im Jahre 1881 vorschlug, für die heutige Praxis ausgearbeitet: Senkrecht über dem Ende eines Sensitometerstreifens befindet sich der 40 mm lange Glühfaden einer sogenannten Galvanometerlampe, 4 Watt. Das schon von Stolze angegebene Gesetz für den Lichtabfall längs des Streifens wird bestätigt: Er erfolgt mit der dritten Potenz des Kosinus des Einfallswinkels. Der Belichtungsumfang ist sehr leicht und in weiten Grenzen durch Veränderung des Abstandes des Leuchtdrahtes über dem Sensitometerstreifen zu variieren. Bei einer Länge des Sensitometerstreifens von 15 cm und einem Abstand des Drahtes von 5 cm senkrecht über dem einen Ende des Streifens ist der Belichtungsumfang nahe 1:30, bei 10 cm Abstand beträgt er 1:6. Besonders vorteilhaft sind solche geringen Belichtungsumfänge für die Sensitometrie ultraharter Papiere. Vergleiche von Gradationskurven, welche einerseits mit der beschriebenen Methode, andererseits nach anderen sensitometrischen Verfahren erhalten waren, zeigten gute Übereinstimmung. Für die Abnahme der aktinischen Beleuchtungsstärke bei 50 und 100 mm Abstand des Leuchtdrahtes wird eine Tabelle gegeben.

*Meidinger.*

**Francis W. Bishop.** Exposure meter cinephotomicrography and still photomicrography. Science (N. S.) 87, 239—240, 1938, Nr. 2254. (School Med. and Dent. Univ. Rochester.) Beschreibung eines Belichtungsmessers für Mikrophotographie, bestehend aus einem Galvanometer (d'Arsonval, 60 mm Skala, 0,125 mA/mm) und Selenzelle. Die Zelle läßt sich über das Okular bzw. den Mikroskoptubus schieben, so daß sie die ganze von der Optik des Mikroskops durchgelassene Lichtenergie erfäßt.

*Meidinger.*

**Rudolph Thun.** Fortschritte der Hochfrequenz-Kinematographie. ZS. d. Ver. d. Ing. 82, 697—700, 1938, Nr. 23. (Schöneiche.) Je nach dem verlangten Zweck, für Vorführung oder Ausmessung, werden an Hochfrequenzfilmaufnahmen verschiedene Anforderungen gestellt. Für Geräte mit optischem Ausgleich werden die Bedingungen zur Aufnahme vorzuführender und ausmeßbarer Bildreihen und die bisher erreichten Leistungen angegeben. Mit dem vom Verf. entwickelten und in letzter Zeit verbesserten Zeitdehner wurden folgende Grenzen erreicht: Die Lage einer scharfen Lichtkante kann mit einer Genauigkeit von etwa  $\frac{1}{100}$  mm auf dem Filmbild gemessen werden. Zwei Linien werden getrennt wiedergegeben, wenn ihr Abstand je nach den Belichtungsverhältnissen  $\frac{1}{20}$  bis  $\frac{1}{50}$  mm beträgt. Die kürzeste bisher erreichte Belichtungszeit betrug  $\frac{1}{362\,000}$  sec bei 0,26 mm Schlitzbreite, einer Filmgeschwindigkeit von 8,43 m/sec und einer Schlitzgeschwindigkeit von 94 m/sec. Die kürzeste Bildwechselzeit innerhalb einer Bildgruppe betrug  $\frac{1}{470\,000}$  sec bei 0,18 mm Bildverschiebung. (Schlitzbreite, Schlitzgeschwindigkeit und Filmgeschwindigkeit wie oben.)

*Meidinger.*

**H. Krefft, K. Larché und A. Rüttenauer.** Eine neue Strahlungsquelle für Ultraviolett-Bestrahlung. S.-A. Licht 7, 7 S., 1937, Nr. 12. (Stud.-Ges. f. elektr. Beleuchtung Osram-Konzern, Berlin.) Die Arbeit bringt physikalische und technische Angaben über einen neuen Strahler, bei dem ein Quecksilberhochdruckbrenner mit einer Wolfram-Wendel in Serie geschaltet und durch einen gemeinsamen Kolben zu einer Einheit zusammengefaßt ist. Brenner und Wendel werden, um eine gute Mischung zu erreichen, eng zusammengebaut. Zündspannung unter 180 Volt. Zeitdauer bis zur endgültigen Einstellung 1 bis 2 min. Die Ultraviolettmission reicht bis 2800 Å. Das Sichtbare wird zur Vermeidung von Blendung durch Violettfrärbung des Glaskolbens gedrückt. Ausmessung der spektralen Energieverteilung: die Hauptmission liegt bei 1 bis  $1,5\mu$ ; der Anteil an der Gesamtstrahlung beträgt für die Hg-Linien 2804 Å 0,02 %, 3130 Å 0,4 %, 3660 Å 0,95 %. Vergleich mit der Sonne: Der neue Strahler hat einen größeren Energieanteil im

kurzwelligem Infrarot, einen geringeren im Sichtbaren, einen gleich großen im biologisch wirksamen Ultraviolett, in dem auch im absoluten Betrag gleiche Bestrahlungsstärke erreicht wird; er ist der Vitaluxlampe in dieser Hinsicht weit überlegen.

*Bandow.*

**A. van Kreveld and J. A. M. van Liempt.** Measurements on dark-room illumination. *Physica* 5, 345—373, 1938, Nr. 5. (Lab. Netherl. Found. phot. a. cinemat. res. Utrecht and Phys. Chem. Lab. N. V. Philips' Gloeilampenfabr. Eindhoven.) Die Erfordernisse einer sachgemäßen Dunkelkammerbeleuchtung werden unter folgenden Gesichtspunkten ermittelt: Die Beleuchtung soll bei der Entwicklung von Negativmaterial angewandt werden. Maßgeblich für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Beleuchtung soll das Vermögen in der Unterscheidung von Kontrasten sein. Hierzu werden folgende Untersuchungen ausgeführt: Die Empfindlichkeit des Auges in der Unterscheidung von Kontrasten wird unter Bedingungen, wie sie in der Dunkelkammer vorliegen, von Grün bis Rot ermittelt. Die Empfindlichkeit verschiedener orthochromatischer und panchromatischer Emulsionen des Handels werden im absoluten Energiemaß zwischen 4300 bis 6200 Å gemessen. Es ergibt sich: Für orthochromatische Schichten ist eine möglichst monochromatische Lichtquelle im Gebiet von 6400 bis 7000 Å zweckmäßig. Die Helligkeit soll so bemessen sein, daß der Kontrast zwischen den Dichten 1,2 bis 1,0 erkannt werden kann. Panchromatische Emulsionen sollten zwecks Betrachtung des Negativs keinem Licht während der Entwicklung ausgesetzt werden. Für die allgemeine Beleuchtung der Dunkelkammer kann in diesen Fällen Licht mit  $\lambda > 5300$  Å Verwendung finden.

*Meidinger.*

**Joachim Rosemann.** Farbmessungen zur Prüfung des Schrödingerschen Linienelements der höheren Farbenmetrik. *Ann. d. Phys.* (5) 32, 640—664, 1938, Nr. 7. (Phys. Inst. Univ. Breslau.) In der Farbenmetrik wird versucht, die Punkte zweier eben unterscheidbaren Farben unabhängig von ihrer speziellen Wahl stets in gleicher Entfernung voneinander anzuordnen und damit ein einfaches Kriterium für größte Ähnlichkeit unter Nebenbedingungen zu gewinnen. Das gelingt nicht, wenn man den euklidischen Abstand einführt. Verzeigt, daß sich Einstellungen auf größte Ähnlichkeit bei Variation der veränderlichen Farbe längs einer geraden (nicht geodätischen) Linie im isolychnischen Farbendreieck auch durch das von Schrödinger angegebene nichteuklidische Linienelement, bei denen also nichts weiter zu bestimmen ist als die Fußpunkte geodätischer Lote, die innerhalb des Dreiecks von festen Punkten auf gewisse Geraden gefällt werden können, nicht vollziehen lassen; und zwar treten die größten Abweichungen der Theorie, im Gegensatz zu Messungen von Klughardt und Richter, nicht bei den blauen, sondern bei den roten Farben ein. Die Beobachtungen wurden nur vom Verf. durchgeführt, aber ohne wesentliche Abweichungen durch gelegentliche Beobachtungen anderer Personen bestätigt. Die mit dem Schrödingerschen Linienelement durchgeführten Rechnungen lassen sich auch durch geeignete Wahl der Helligkeitskoeffizienten den Messungen nicht anpassen.

*Henneberg.*

**Ludwik Silberstein.** Investigations on the Intrinsic Properties of the Color Domain. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 28, 63—85, 1938, Nr. 3. (Eastman Kodak Res. Lab., Rochester.) Mathematische Behandlung 1. der Zweifachheit von gleichhellen Farben, 2. der Metrik des zweidimensionalen Farbraumes, unter Benutzung der kleinsten möglichen Farbdifferenzen. Geometrische Eigenschaften eines Farbraumes, in dem das Fechnersche Gesetz erfüllt ist, zwei- und dreidimensional. Den Beschluß bildet eine bibliographische Studie.

*Riwe.*

## 7. Astrophysik

**W. Nernst.** Astrophysik vom Standpunkte der neueren Spiralnebelforschung. Ber. Phys.-Med. Ges. Würzburg (N.F.) **61**, 143—149, 1938. Allgemeinverständlich gehaltene Darstellung der vom Verf. entwickelten Theorie vom „stationären Zustand des Weltalls“. *Grottrian.*

**L. Biermann.** Chemische Zusammensetzung und dynamische Stabilität der Sterne. ZS. f. Astrophys. **16**, 29—42, 1938, Nr. 1/2. (Berlin-Babelsberg.) Ein Stern ist dynamisch stabil, wenn bei einer Expansion keine Energie frei wird ( $\partial E / \partial R > 0$ ,  $E$  Gesamtenergie); diese Forderung läßt sich durch die einfachere  $E < 0$  ersetzen, wenn  $E$  eine monotone Funktion des Sternradius ist. Potentielle, kinetische und Strahlungsenergie lassen sich in geschlossener Form angeben; die Ionisationsenergie wird direkt durch Aufsummierung der Bindungsenergien der einzelnen Elektronen für die wichtigsten Elemente und verschiedene Mischungen derselben, insbesondere verschiedene Wasserstoffgehalte, berechnet. Die Gesamtenergie läßt sich auf die Form bringen:

$$E = \left[ \left( \frac{I}{\bar{\Psi}} \right) - \frac{3}{2} \left( \frac{kT}{\bar{\Psi}} \right) \right] N_0 \bar{\Psi},$$

( $I$  Ionisationsenergie pro freies Teilchen,  $\bar{\Psi}$  Grenze der Bindungsenergie, bis zu der herab alle Elektronen ionisiert sind; die Striche bedeuten Mittelwerte im Sterninnern.) Die beiden Glieder der Klammer werden für Sterne verschiedener Massen, Radien und chemischer Zusammensetzung ausgewertet. Das Ergebnis ist in bezug auf die Riesensterne interessant, bei denen ein Mindestgehalt an Wasserstoff zur Aufrechterhaltung der dynamischen Stabilität gefordert werden muß, der vom Verf. für Unterriesen zu 10 bis 20 %, für normale späte Riesen zu 20 % und für Überriesen ( $\xi$  Aur K-Komp.) zu rund  $1/3$  angegeben wird. *Waller.*

**H. Buerius.** Integralgleichungstheorie des Sternaufbaus. I. Die polytrope Gaskugel. Astron. Nachr. **265**, 145—158, 1938, Nr. 6346. Die Arbeit will im wesentlichen zunächst einen methodischen Beitrag zur Theorie des Sternaufbaus geben, indem versucht wird, das Problem des Aufbaus der polytropen Gaskugel, das bisher (von Sonderfällen abgesehen) nur durch numerische Integration der Emden'schen Differentialgleichung als Anfangswertproblem gelöst war, durch Anwendung der Integralgleichungsmethode als Randwertproblem (Verschwinden der Dichte an der Oberfläche, Endlichkeit der Dichte im ganzen Sterninnern) allgemeiner zu lösen. Das Problem führt nur für  $n = 1$  auf eine lineare Integralgleichung zweiter Art; diese besitzt die brauchbare, normierte Lösung

$\Phi(r) = \frac{GM}{R} \frac{\sin(\pi r/R)}{\pi r/R} [\Phi(R) \text{ Gravitationspotential}],$  welche die bekannte Laplace'sche strenge Lösung der Emden'schen Differentialgleichung für  $n = 1$

darstellt. Für Polytropenindizes  $n \neq 1$  kann die auftretende nichtlineare Integralgleichung zweiter Art nach einem Verfahren von Hammerstein gelöst werden. Für die gesuchte Funktion in der Integralgleichung wird eine Fourier-Entwicklung angesetzt; deren Koeffizienten ergeben sich streng aus einem unendlichen Gleichungssystem mit unendlich vielen Unbekannten, in der Praxis jedoch läßt sich dieses durch ein System von wenigen Gleichungen ersetzen. Für  $n = 2$  und  $n = 3$  werden die Koeffizienten numerisch ermittelt (nur vorläufig, s. das folgende Ref.). So ergeben sich als Lösung der Emden'schen Differentialgleichung bzw. der zugehörigen Integralgleichung für das Potential  $\Phi(r)$  analytische Ausdrücke in Gestalt einer Superposition von Laplace-Lösungen. Bemerkenswert ist, daß das für jede Polytrope charakteristische Verhältnis  $\rho_c/\rho_m$  als Normierungsinvariante auftritt. Bezüglich der numerischen Ergebnisse s. das folgende Ref. *Waller.*



**H. Buerius.** Dasselbe. II. Die numerische Lösungsmethode. Ebenda 266, 49–62, Nr. 6364. (Univ.-Sternwarte Jena.) In Fortsetzung der Untersuchungen über die Integralgleichung der polytropen Gaskugel (s. vorhergehendes Ref.) werden die in der ersten Arbeit angegebenen Lösungsmethoden für  $n = 2$  und 3 numerisch ausgearbeitet. Das Normierungsverfahren wird gegenüber der ersten Arbeit verbessert. Für  $n = 3/2$  wird gleichfalls eine Lösungsmethode entwickelt und numerisch ausgewertet. So können als Ergebnis folgende analytischen Ausdrücke für das Gravitationspotential  $\Phi(r)$  als genäherte Lösungen der Emden'schen Differentialgleichung angesehen werden:

$$n=1 \quad \Phi(r) = \frac{GM}{R} \cdot \frac{\sin \varphi}{\varphi},$$

$$n=\frac{3}{2} \quad \Phi(r) = \frac{GM}{R} \left[ 1,164 \frac{\sin \varphi}{\varphi} + 0,164 \frac{\sin 2\varphi}{2\varphi} + \dots \right],$$

$$n=2 \quad \Phi(r) = \frac{GM}{R} \left[ 1,35 \frac{\sin \varphi}{\varphi} + 0,40 \frac{\sin 2\varphi}{2\varphi} + 0,04 \frac{\sin 3\varphi}{3\varphi} + \dots \right],$$

$$n=3 \quad \Phi(r) = \frac{GM}{R} \left[ 1,75 \frac{\sin \varphi}{\varphi} + 1,00 \frac{\sin 2\varphi}{2\varphi} + 0,41 \frac{\sin 3\varphi}{3\varphi} + 0,16 \frac{\sin 4\varphi}{4\varphi} + \dots \right],$$

wobei  $\varphi = \pi r/R$  ist. Für Zwischenwerte der Polytropenindizes  $n$  können die Koeffizienten interpoliert werden. Die Näherungen sind desto besser, je näher  $n$  bei 1 liegt. Walter.

**Bengt Strömgren.** On the helium and hydrogen content of the interior of the stars. *Astrophys. Journ.* 87, 520–534, 1938, Nr. 5. (Yerkes Obs.) Wenn die Umwandlung von Wasserstoff in höhere Elemente die hauptsächliche Energiequelle der Sterne darstellt, so ist, sofern die Sterne ursprünglich nur aus Wasserstoff bestanden haben, nach v. Weizsäcker's Theorie des Elementenaufbaus im Sterninnern ein wenigstens sechsfacher Gehalt an Helium, verglichen mit dem an schweren Elementen, zu erwarten. Die vor einigen Jahren vom Verf. ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des Wasserstoffgehaltes im Sterninnern wird für gleichzeitige Anwesenheit eines erheblichen Heliumanteils erweitert. Aus einem Vergleich der beobachteten Leuchtkräfte mit dem theoretischen Masse-Leuchtkraftgesetz wird so für eine Reihe von einzelnen Sternen mit bekannten Massen, Radien und Leuchtkräften der gegenseitige Gewichtsanteil von Wasserstoff (X), Helium (Y) und schweren Elementen (Russell-Mischung) (U) für verschiedene angenommene Verhältnisse  $Y:U$  berechnet. Im allgemeinen wird ein hoher Heliumgehalt mit diesen Daten verträglich gefunden. Bei Annahme von  $Y:U = 10$  ergibt sich für die Sonne  $X:Y:U = 60:36:4$ . Walter.

**S. Chandrasekhar.** An integral theorem on the equilibrium of a star. *Astrophys. Journ.* 87, 535–552, 1938, Nr. 5. (Yerkes Obs.) Es wird untersucht, für welche im hydrostatischen Gleichgewicht befindlichen Gaskugeln von gleicher Masse und Radius unter gewissen allgemeinen Voraussetzungen der Wert  $P_0/\rho_c^{(n+1)/n}$  ein Minimum wird. Für  $1 < n \leq 3$  sind dies die vollständig polytropen Gaskugeln vom Polytropenindex  $n$  (für welche  $P/\rho^{(n+1)/n}$  überall konstant ist), für  $n > 3$  Gaskugeln mit polytropem Kern und homogener Schale, deren relative Größe zum Kern numerisch ermittelt wird. Die Fälle  $n = 3$  und  $n = \infty$  beanspruchen besonderes Interesse. Walter.

**Georges Tiercy.** Sur la distribution des températures à l'intérieur des étoiles. *Arch. sc. phys. et nat.* (5) 20, 123–145, 1938, Mai/Juni. Im ersten Teil historischer Überblick über die Theorie des inneren Aufbaus der Sterne von Lane bis Eddington. Im zweiten Teil werden zur Bestimmung der Tempe-



raturverteilung in den äußeren Schichten der Sterne die bekannten Gleichungen des Strahlungsgleichgewichtes genähert gelöst. *Walter.*

**James G. Baker and Donald H. Menzel.** Physical processes in gaseous nebulae. III. The Balmer decrement. *Astrophys. Journ.* 88, 52—64, 1938, Nr. 1. (Harvard Obs.) (Teil I und II vgl. diese Ber. S. 112.) Die Verff. geben numerische Lösungen für die früher gegebenen fundamentalen Formeln. Dabei wird das Balmer-Dekrement für zwei Fälle tabuliert: a) für einen Nebel, der die Strahlung der Lyman-Linien durchläßt und b) für einen undurchsichtigen Nebel. Hierbei scheint diese letztere Berechnung der Wirklichkeit näher zu sein; insbesondere läßt sich die Elektronentemperatur  $T_e$  des Nebelgases berechnen. — Tabuliert sind weiterhin  $X_n = h R / n^2 k T_e$ , der Kramers-Gaunt-Faktor  $G_{nn'}$ , die

Funktion  $[-E_i(-X_n)]$  und  $\bar{g}[-E_i(-X)] = \int_{X_n}^{\infty} e^{-\zeta/\zeta} \cdot g_{kn} d\zeta$ . *Riewe.*

**C. F. v. Weizsäcker.** Über Elementumwandlungen im Innern der Sterne. II. *Phys. ZS.* 39, 633—646, 1938, Nr. 17/18. (Max-Planck-Inst. Berlin-Dahlem.) Die Arbeit besteht aus drei Teilen: Im ersten Teil werden die Schwierigkeiten der früher (diese Ber. 18, 1070, 1937) aufgestellten Aufbauhypothesen behandelt, weil der Anwendung ihrer ursprünglichen Fassung einige Beobachtungen zu widersprechen scheinen. So wird vor allem die Annahme, daß alle bekannten Elemente in den existierenden Sternen entstehen, aufgegeben, weil bei den betrachteten Prozessen im Verhältnis zur Beobachtung zu viel He entstehen müßte. Bedeutung der Aufbauhypothese, die Erzeugung der Neutronen, die Entstehung von Uran und Thorium, die Beziehung zwischen Massendefekt und Häufigkeit. — 2. Teil: Der Mechanismus der Energieerzeugung. Die Energieerzeugung im Sterninnern beruht wahrscheinlich auf der Reaktion leichter Kerne, wobei in einem Reaktionszyklus — der früher genannte scheint unmöglich — der Kohlenstoff als He-Katalysator wirkt. Übersicht über die bekannten Energiequellen, der Verlauf der energieerzeugenden Kernreaktionen, Folgerungen für die Entwicklungsgeschichte der Sterne. — 3. Teil: Die Entstehung der Elemente. Für die Berechnung der Häufigkeit nach der Saha-Formel fehlt zur Zeit noch die Kenntnis der Massendefekte schwerer Kerne. Eine Berechnung für die O-Isotopen führt zu einer Entstehungstemperatur von  $5 \cdot 10^9$  Grad K. Die mittlere Häufigkeit der Elemente liefert eine Entstehungstemperatur von  $2 \cdot 10^{11}$  Grad K. Diese Temperaturen können in einem größeren Stern zur Zeit einer Explosion entstehen, wodurch, bei Annahme eines ursprünglichen Zentralkörpers, dessen Teile (Nebel?) eine Geschwindigkeit von etwa einem Zehntel der des Lichtes erhalten haben. Die notwendigen physikalischen Bedingungen, die Bedingungen für das Entstehen aller Kernsorten in vergleichbarer Menge, die Verwirklichung der Bedingungen in der Geschichte des Kosmos. — Zusammenfassung. *Riewe.*

**P. Muller.** Sur un nouveau micromètre astronomique à double image. *Journ. de phys. et le Radium* (7) 8, 131 S, 1937, Nr. 12. [*Bull. Soc. Franç. de Phys.* Nr. 410.] Bei dem Doppelbildmikrometer wird ein Rochonprisma in der Brennebene des Fernrohrobjektivs senkrecht (!) zur Fernrohrachse durch eine Meßschraube verschoben. *Riede.*

**Werner Kopp.** Die photovisuellen Helligkeiten der Vergleichsterne für den veränderlichen Y Coronae Borealis. *S.-A. Wiss. Beil. z. 82. Programm d. St. Gallischen Kantonschule* 1938/39, 29 S., 1938. In vorliegender Arbeit wird die Methode für die IX. Serie des Hagenschen Atlas Stellarum Variabilium mit Hilfe der verbesserten Ausrüstung des neuen Instituts in Castel Gandolfo dargelegt. Die beiden ersten Kapitel über Einführung in die

Astrofotometrie und Beobachtung veränderlicher Sterne sind für den Liebhaber-astronomen bestimmt. Beschrieben wird das von den Askaniawerken hergestellte thermoelektrische Mikrophotometer der Vatikansternwarte, sowie die Ausführung der Messungen—Anschluß der Vergleichssterne an die Polsequenz. Der mittlere Fehler einer Beobachtung wird  $0,035^m$ , er ist nahe bei dem nach der Schiltischen Methode und nach Armeanca. Der Einfluß verschiedener Fehlerquellen wird erörtert. Karte und Tabelle der Vergleichssterne für genannten Veränderlichen sind beigelegt.

*Sättele*

**A. Bohrmann und O. Schlier.** Zonenbeobachtungen von Anhaltsternen für die Wiederholung des A. G. Katalogs. Veröff. Bad. Sternw. Heidelberg 10, 93—106, 1938, Nr. 12. Entsprechend der Richtlinien für die Neubeobachtung der AG-Kataloge werden die Ergebnisse von Beobachtungen von Fundamentalreihen für das Heidelberger und das hinzugekommene Leipziger Programm zwischen  $\delta = -20^\circ$  und  $+30^\circ$  mitgeteilt. Beschrieben werden Ausführung der Beobachtungen, Instrumentaluntersuchungen, Reduktionen und die Beziehung des Instruments zum Fundamentalsystem ( $A_\pi$ ). In der Tabelle werden individuelle Korrekturen für 294 Sterne angegeben. Die Beziehung zwischen Instrument und  $A_\pi$ , die in  $\Delta\alpha_\delta$ - und  $\Delta\delta_\delta$ -Kurven dargestellt ist, wird als endgültig bezeichnet. Der mittlere Fehler einer Beobachtung aus allen Sternen des Heidelberger Programms ist  $\varepsilon_\alpha = \pm 0,020$ ,  $\varepsilon_\delta = \pm 0,039$ , aus der Beobachtung der Fundamentalsterne  $\varepsilon_\alpha = \pm 0,018$  und  $\varepsilon_\delta = \pm 0,032$ . Die Größenangaben werden mit denen nach Harvard verglichen.

*Sättele*

**S. Janß.** Messungen an der Sonne. I u. II. ZS. f. Unterr. 51, 97—101, 149—155, 1938, Nr. 3 u. 4. (Wandsbek.) [S. 2367.]

*Brandt*

**W. Grotrian.** Protuberanzen und Korona der Sonne. (Zusammenfassender Bericht über neuere Forschungsarbeiten.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) 1934—35, 1938, Nr. 1. (Potsdam.) Referat eines Vortrages, in dem insbesondere die neueren Forschungsergebnisse über Protuberanzen, Wasserstoffruptionen und damit zusammenhängende terrestrische Erscheinungen dargelegt werden.

*Grotrian*

**Rupert Wildt.** On the state of matter in the interior of the planets. Astrophys. Journ. 7, 508—516, 1938, Nr. 5. (Obs. Univ. Princeton.) Die Hauptmasse der Planeten ist in normalem festen Zustand. Nur im Zentrum von Jupiter und Saturn wird die Materie in einem nahezu degenerierten Zustand sein. Mittelpunktssdruck  $9,7 \cdot 10^5$  bzw.  $1,2 \cdot 10^6$  Atm. Das schließt Verf. aus dem Mittelpunktssdruck der erdähnlichen und der großen Planeten. Für diese wurde ein Modell zugrunde gelegt: Erdkruste, Eisschicht, H-Atmosphäre. Die Vereisung begann früher als die Entstehung merklicher Ozeane.

*Riewe*

**L. Gialanella.** Nuove ricerche sull'„ammasso del Sole“. I. Lincei Rend. (6) 26, 446—452, 1937, Nr. 12. Die Frage nach einer Sterngruppe, der auch die Sonne angehört und die sich mit einer nach Größe und Richtung gemeinsamen Geschwindigkeit bewegt, geht auf Schiaparelli zurück. Horn untersuchte Sterne mit seitlichen Bewegungskomponenten unter 3,4 km/sec und fand 17 Sterne, die, in zwei untereinander und zur Bewegungsrichtung parallelen Ebenen angeordnet, sich mit gemeinsamer Geschwindigkeit bewegen. Außerdem fand er eine Reihe weiterer Sterne, die mit seitlichen Komponenten zwischen 3,6 und 6 km/sec sich in Richtung dieser Ebenen konzentrieren. Die Untersuchungen wurden auf Grund neueren Beobachtungsmaterials fortgesetzt. Es wurden 122 Sterne gefunden, von denen eine Gruppe von 36 Sternen seitliche Geschwindigkeitskomponenten unter 4 km/sec und 86 mit Komponenten zwischen 4 und 7 km/sec besitzen und die sich gemeinsam mit der Sonne bewegen.

*Schön*